

**Uitvoeringsregeling
Bacheloropleiding Molecular Science & Technology 2020-2021**

Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit Leiden

&

**Faculteit Technische Natuurwetenschappen van de Technische
Universiteit Delft**

Bijlage 2: Behorend bij de Onderwijs- en Examenregeling van de bacheloropleiding Molecular Science & Technology 2020-2021

Bachelor of Science Molecular Science & Technology

Programma	
Naam	Molecular Science and Technology (joint degree)
CROHO registration nummer	21PF-55009
Niveau	Bachelor
Orientatie	Academisch
Aantal studiepunten	180 studiepunten (= 5040 hours)
Titel bij diplomering	Bachelor of Science (BSc)
Afstudeerrichtingen / Specialisaties	Materialen, Synthese en Technologie
Locatie waar het onderwijs plaatsvindt	Leiden and Delft
Studievorm	Full-time
Taal van instructie	Nederlands
Instellingen	
Naam van de betrokken universiteiten	Universiteit Leiden en Technische Universiteit Delft
Penvoerder	Universiteit Leiden
Opleiding geaccrediteerd tot	31-12-2025

Inhoud

Paragraaf 1 – Algemeen

Paragraaf 2 – Nadere bepalingen met betrekking tot het bachelor programma Molecular Science and Technology

Paragraaf 3 – Eindtermen en studieprogramma van de opleiding Molecular Science & Technology (Intended Learning Outcomes and Study Programme of the BSc MST)

Paragraaf 1 Algemeen

Artikel 1.1 Vakgebied (art. 2.1 OER)

Het joint degree programma Molecular Science and Technology (MST) biedt studenten de mogelijkheid om de domeinen van scheikunde en scheikundige technologie zodanig te combineren dat deze aansluit bij haar/zijn interesse en tevens voldoet aan nationale en internationale criteria van accreditatie organisaties. De inhoud is gericht om studenten vaardigheden en kennis bij te brengen voor toekomst gerichte problemen op het gebied van energie, gezond, geavanceerde materialen en fundamenteel chemisch/chemisch technologisch onderzoek. De specifieke eindtermen van de bacheloropleiding MST zijn beschreven in paragraaf 3 van deze bijlage.

Artikel 1.2 Semesterindeling

Het cursusjaar is verdeeld in twee semesters. Een semester is onderverdeeld in twee onderwijsperiodes.

Artikel 1.3 Administratie en tentamenaanmelding (art. 4.5 OER)

1. De studieresultaten voor alle onderwijseenheden van de bacheloropleiding MST worden geregistreerd in het digitale studenteninformatiesysteem USIS van de Universiteit Leiden.
2. Voor het aanmelden en afmelden voor tentamens van de opleiding zoals in art. 4.5 lid 1 en 2 van de OER beschreven, wordt gebruik gemaakt van het digitale studenteninformatiesysteem USIS (Universiteit Leiden).
3. Voor het verzoeken tot inschrijven voor een tentamen na verstrijken van de aanmeldtermijn zoals in art. 4.5 lid 3 van de OER beschreven, wordt eveneens gebruik gemaakt van het digitale studenteninformatiesysteem USIS (Universiteit Leiden). Deze verzoeken kunnen worden gedaan tot twee werkdagen voor het tentamen en worden direct gehonoreerd totdat de maximum capaciteit van de tentamenzaal is bereikt. Daarna is het inschrijven voor een tentamen niet meer mogelijk.
4. Indien een student zich niet heeft aangemeld voor het tentamen, of geen bewijs van aanmelding voor het tentamen kan overleggen en niet voorkomt op de lijst van deelnemers, en zich toch bij de tentamenlocatie meldt, wordt 30 minuten na aanvang van het tentamen bepaald of er in de tentamenzaal plaats is voor de student. Indien er plaats is, wordt de student toch toegang verleend tot de tentamenzaal met in achtneming van het in art. 4.5 lid 5 OER gestelde.

Paragraaf 2 Nadere bepalingen m.b.t. het Bachelorprogramma.

Artikel 2.1 Afronding van de Bacheloropleiding

1. De onderwijseenheid Leren Onderzoeken 4, het Bachelor Eindproject (BEP) vormt de integrerende toets als afronding van de bacheloropleiding.

Artikel 2.2 Volgorde van de tentamens van MST (art. 4.2 OER)

Een student mag pas deelnemen aan de studieonderdelen PBV, LO1, LO2, LO3 en LO4, indien voldaan is aan de vereisten die gelden op het gebied van veiligheid en milieu. Dit houdt in dat toetsen voor laboratorium- en gebouwveiligheid met succes zijn afgerond.

Daarnaast geldt het volgende:

1. Een student mag pas deelnemen aan het Practicum Basisvaardigheden (PBV) wanneer de Veiligheidstoets is behaald en wanneer voldaan is aan de toegangseisen die gelden voor het gebouw en de laboratoria waar het practicum wordt uitgeoefend.
2. Deelname aan Leren Onderzoeken 1 (LO1) is pas mogelijk na succesvol afronden van tenminste 30 EC in de eerste drie onderwijsperioden, waaronder het Practicum Basisvaardigheden (PBV) en de toets foutenbeschouwing, en wanneer voldaan is aan de toegangseisen die gelden voor het gebouw en de laboratoria waar het practicum wordt uitgeoefend.
3. Deelname aan Leren Onderzoeken 2 (LO2) is pas mogelijk na succesvol afronden van tenminste 60 EC, waaronder LO1, en wanneer voldaan is aan de toegangseisen die gelden voor het gebouw en de laboratoria waar het practicum wordt uitgeoefend.
4. Voor toelating tot een minor geldt een ingangseis van minimaal 90 EC. Aanvullend geldt voor studenten vanaf cohort 2015 dat als onderdeel van de 90 EC alle vakken van het eerste jaar behaald moet zijn.
5. Deelname aan Leren Onderzoeken 3, het Chemisch Product Ontwerp (CPO), is pas mogelijk na succesvol afronden van alle vakken van het eerste jaar en ten minste 30 EC uit het tweede studiejaar.
6. Deelname aan Leren Onderzoeken 4, het Bachelor Eindproject (BEP), is pas mogelijk indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:
 - alle vakken van het eerste jaar behaald;
 - Minstens 48 EC uit het tweede studiejaar behaald, inclusief LO2 en drie specialisatie vakken;

Voldaan aan de toegangseisen die gelden voor het gebouw en de laboratoria waar het practicum wordt uitgeoefend.

Artikel 2.3 Geldigheidsduur tentamenonderdelen (art. 4.8.2 OER)

Als het resultaat van een in tentamenonderdelen afgenomen tentamen niet voldoende is, vervallen de resultaten voor de afzonderlijke onderdelen. Met inachtneming van het in art. 4.1.4 OER en art. 7.1.4 OER gestelde kan een student in een volgend studiejaar opnieuw aan het tentamen voor de betreffende onderwijseenheid deelnemen.

Artikel 2.4 Samenstelling vrij studieprogramma

1. Een student kan zelf voor het tweede en derde jaar van de opleiding een programma samenstellen waaraan een examen is verbonden. Het programma moet geheel of in hoofdzaak bestaan uit onderwijseenheden die ten behoeve van de eigen opleiding worden onderwezen en kan worden aangevuld met onderwijseenheden die ten behoeve van andere opleidingen en/of door andere instellingen van wetenschappelijk onderwijs worden verzorgd. Het programma moet voldoen aan de eindtermen van de opleiding, waar het verzoek wordt ingediend.
2. Het programma zoals wordt bedoeld in lid 1, wordt met een motivering van de keuze, vooraf ter goedkeuring voorgelegd aan de betreffende examencommissie, dat wil zeggen bij de *start* van de bacheloropleiding.

Artikel 2.5 Goedkeuringsprocedure vrij studieprogramma

1. Een verzoek tot goedkeuring van een keuze van een of meer onderwijseenheden zoals wordt bedoeld in artikel 2.4, wordt door de student tenminste twee maanden voordat hij met dit programma of de afwijkende programmaonderdelen wil starten, bij de examencommissie ingediend. Verzoeken die niet binnen deze termijn worden ingediend, worden door de examencommissie niet in behandeling genomen.
2. Het verzoek gaat gepaard met een duidelijke motivering. Bij het verzoek dient tevens een overzicht van het programma dat de student wil volgen gevoegd te worden.

3. Een besluit goedkeuring te onthouden wordt door de examencommissie gemotiveerd genomen nadat de student in de gelegenheid is gesteld te worden gehoord.
4. De examencommissie beslist binnen twintig werkdagen na ontvangst van het verzoek, of, indien het verzoek is ingediend binnen een academische vakantie, binnen tien werkdagen na afloop daarvan. De examencommissie kan de beslissing voor ten hoogste tien werkdagen verdagen. Van de verdaging wordt voor de afloop van de in de eerste volzin genoemde termijn schriftelijk mededeling gedaan aan de student.
5. De student wordt van de beslissing onverwijld schriftelijk in kennis gesteld.

Artikel 2.6 Herkansingen

De herkansing van een theoretisch studieonderdeel vindt plaats in de herkansingsweek van dezelfde onderwijsperiode en omvat de gehele stof.

Artikel 2.7 Aanmelding tentamen

Met inachtneming van de aangegeven aanmeldtermijnen:

1. Voor tentamens van de opleiding MST die uit meerdere onderdelen bestaan die niet gelijktijdig worden afgenomen, uiterlijk op vrijdag van de eerste week van de onderwijsperiode waarin de betreffende onderwijseenheid wordt aangeboden.
2. Voor herkansingstentamens van de opleiding MST als bedoeld in artikel 2.6, uiterlijk op maandag 23:59 uur van de herkansingsweek.
3. Voor overige tentamens, uiterlijk 14 werkdagen voor het betreffende tentamen, tenzij anders aangekondigd.

**Paragraaf 3 – Eindtermen en studieprogramma van de opleiding Molecular Science & Technology
(Learning Outcomes and Study Programme of the BSc MST)**

Article 3.1 Introduction

The field of the chemical sciences has a global character and graduates should fulfil national and international criteria, which are documented in *English* written international documents. For the bachelor chemistry they are formulated by the European Chemistry Thematic Network Association (ECTN) (<http://www.expe.ectn-assoc.org/>) and for the first cycle chemical engineering by the European Federation of Chemical Engineers (EFCN) (http://efce.info/Bologna_Recommendation.html).

In the Dutch referential framework for academic programmes in chemical sciences descriptions can be found of the specific competences with respect to the content of a chemistry bachelor and chemical engineering bachelor.

Table 1.1 : (Generic) exit qualification and specific learning outcomes of the bachelor programme MST

Dublin descriptor and learning outcomes	Learning outcomes of the bachelor programme MST
<p>A. Knowledge and understanding The graduate will have knowledge and insight in the relevant basic sciences, actual concepts and procedures in the required field.</p>	<p>A. Knowledge and understanding The graduate has knowledge and understanding of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calculus, statistical and numerical methods - the (basic) chemistry discipline covering analytical, inorganic, organic, physical / theoretical and biochemistry; - the basic principles of chemical engineering i.e. material and energy balances of process/product engineering systems and basics of chemical product design; - health, safety and environmental issues and the concept of sustainability; - the subjects related to the chosen specialization materials, synthesis or technology.
<p>B. Applying knowledge and understanding The graduate will:</p> <ul style="list-style-type: none"> - have theoretical and practical skills in the field to perform research under supervision; - have the competences to formulate a hypothesis and support this with arguments to solve a problem; - have gained the knowledge and skills to translate a problem to a process/product design or is able to develop a mathematical model to solve it. 	<p>B. Applying knowledge and understanding The graduate is:</p> <ul style="list-style-type: none"> - able to apply concepts from chemistry and chemical engineering, handle and derive formulas, do calculations, analyse and solve a variety of problems; - able to explain the relationships between structure and reactivity of molecules and apply concepts and theories; - able to plan, perform, explain and report laboratory experiments; - able to deal with basic health, safety, and environmental issues; - able to analyse complex problems in the chosen specialization; - able to apply and use the appropriate software; - able to perform a research project in the chosen specialization.
<p>C. Making judgements The graduate will:</p> <ul style="list-style-type: none"> - have the ability to evaluate critically information and to analyse scientific problems; - have the ability to verify scientific hypothesis via experiments which may lead to new theoretical concepts; - have the ability and insights in the different aspects of the involved disciplines 	<p>C. Making judgements The graduate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - has the ability to gather and interpret relevant data in the various fields of molecular science and technology to make judgements that include reflection on relevant social, scientific or ethical issues; - is able to process, present and discuss collected data, both orally and in writing; - has the capacity to adapt to new situations and to

<ul style="list-style-type: none"> - and their relation to related fields; - have sufficient knowledge and understanding of the role of natural sciences in the society to reflect on scientific, social and ethical issues. 	<p>make decisions.</p>
<p>D. Communication</p> <p>The graduate will:</p> <ul style="list-style-type: none"> - have the ability to argue, to reason and to report, in writing and orally, at an academic level; - have the skills to discuss research results with colleague specialists in the field. 	<p>D. Communication</p> <p>The graduate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - has interpersonal skills, relating to the ability to interact with other people and to engage in teamwork; - has communication competences, covering both written and oral communication, in Dutch and English; - is able to work in multidisciplinary research teams.
<p>E. Lifelong Learning skills</p> <p>The graduate will:</p> <ul style="list-style-type: none"> - have competences needed for continuing education; these will include in particular the ability to work autonomously. 	<p>E. Lifelong Learning skills</p> <p>The graduate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - is able to learn on his/her own, and has a recognition of the need for life-long learning; - has a continuous understanding of the impact of chemical and chemical engineering solutions in an environmental and societal context.

In comparison to other chemistry and chemical engineering programmes, the bachelor programme MST distinguishes itself clearly by combining both disciplines, which is clearly illustrated in the intended learning outcomes in Table 1.1.

Article 3.2 Objective and Learning Outcomes

The objective of the bachelor programme MST is to enable students: i) to acquire scientific knowledge, insights and skills in the field of the Molecular Science and Technology in such a way that the graduate can contribute to solve problems in the field and ii) to prepare themselves for further education, in particular to successfully follow a master programme within chemistry or chemical engineering or in a related field. The Dublin descriptors and learning outcomes are formulated generically, while the learning outcomes are specific for the bachelor programme MST (see Table 1.1).

Article 3.3 Study programme BSc Molecular Science and Technology

Year 1 (compulsory for all students)

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4051ALACH	General Chemistry and Inorganic Chemistry Algemene en Anorganische Chemie (AAC)	6	100	
4051CALC1	Calculus 1 (CALC1)	6	100	
4051PRBVA	Basic Laboratory Skills Practicum Basisvaardigheden (PBV)	6	100	Language: Dutch and English
4051OCSTR	Organic Chemistry and Structural Analysis Organische Chemie en Structuuranalyse (OCS)	9	200	
4051CALC2	Calculus 2 (CALC2)	3	200	
4051CHTHE	Chemical Thermodynamics Chemische Thermodynamica (CTD)	6	200	
4051QCHFY	Quantum Chemistry and Physics Quantumchemie en Fysica (QCF)	6	200	
4051CHAN3	Chemical Analysis Chemische Analysemethoden (CAM)	3	200	
4051INCHE	Inorganic Chemistry Anorganische Chemie (ANO)	3	200	
4051IPTEC	Introduction to Process Technology Inleiding Procestechnologie (IPT)	6	200	Language: Dutch and English
4051LEON1	Research Project 1 Leren onderzoeken 1 (LO1)	6	200	Language: Dutch and English

Year 2 (compulsory for all students)

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052BIOC6	Biochemistry Biochemie (BIO)	6	200	
4052STEVM	Structure and Properties of Materials Structuur en Eigenschappen van Materialen (SEM)	6	200	
4052STAME	Statistical Methods Statistische Methoden (STM)	3	200	
4052ENRV6	Energy, Recycling and Safety Energie, Recycling en Veiligheid (ERV)	6	200	
4052FYSCK	Physical Chemistry and Kinetics Fysische Chemie en Kinetiek (FCK)	6	200	
4052KATAL	Catalysis Katalyse (KAT)	3	200	
4052LEON2	Research Project 2 Leren Onderzoeken 2 (LO2)	6	300	Language: Dutch and English

Year 2: Specializations Materials, Synthesis and Technology

After the compulsory part of the 2nd year the students have to make a choice of one of the specialisations Materials, Synthesis or Technology.

2nd year; Materials: 24 EC

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052LADIF	Linear Algebra and Differential Equations Lineaire Algebra en Differentiaalvergelijkingen (LINDIFF)	6	300	
4052THECH	Theoretical Chemistry Theoretische Chemie (TC)	6	300	
4052FYSTR	Transport Phenomena Fysische Transportverschijnselen (FTV)	6	300	Language: Dutch and English
4052CHFVS	Chemistry and Physics of Solid Materials Chemie en Fysica van Vaste Stoffen (CFVS)	6	300	

2nd year; Synthesis: 24 EC

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052ORGC2	Organic Chemistry 2 Organische Chemie (OC2)	6	300	
4052THECH	Theoretical Chemistry Theoretische Chemie (TC)	6	300	
4052FYSC6	Physiological Chemistry Fysiologische Chemie (FC)	6	300	
4052BMOCH	Biomolecular Chemistry Biomoleculaire Chemie (BMC)	6	400	

2nd year; Technology: 24 EC

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052LADIF	Linear Algebra and Differential Equations Lineaire Algebra en Differentiaalvergelijkingen (LINDIFF)	6	300	
4052SCHTE	Separation Technology Scheidingstechnologie (ST)	6	300	
4052FYSTR	Transport Phenomena Fysische Transportverschijnselen (FTV)	6	300	Language: Dutch and English
4052CHBIO	Chemical Biotechnology Chemische Biotechnologie (CBT)	6	300	

Year 3 (compulsory for all students)

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
	Minor Minor	30	200/300	
4052LEON3	Chemical Product Design Chemisch Product Ontwerp (CPO)	6	300	
4052NUMT3	Numerical Techniques Numerieke Technieken (NT)	3	300	
4052LEON4	Research Project 4 Bachelor Eindproject (BEP)	15	400	Language: Dutch and English

3rd year; Materials: 6 EC

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052STTS6	Statistical Thermodynamics and Spectroscopy Statistische Thermodynamica en Spectroscopie (STTS)	6	300	

3rd year; Synthesis: 6 EC

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052STTS6	Statistical Thermodynamics and Spectroscopy Statistische Thermodynamica en Spectroscopie (STTS)	6	300	

3rd year; Technology: 6 EC

<i>Code</i>	<i>Module</i>	<i>EC</i>	<i>Level</i>	<i>Remarks</i>
4052CHREK	Chemical Reactor Engineering Chemische Reactorkunde (CRK)	6	300	Language: English

Artikel 3.4 Het derde studiejaar voor studenten die in 2013 tot en met 31 augustus 2017 met de opleiding MST aanvingen

Het programma van het derde studiejaar van de opleiding heeft een totale studielast van 60 EC en bestaat uit: de afstudeerrichting (30 EC): scheikunde of technologie

- de minor (30 EC)

Afstudeerrichting Scheikunde voor studenten die in 2013 tot en met 31 augustus 2017 met de opleiding MST aanvingen:

<i>Code</i>	<i>Onderwijseenheid</i>	<i>EC</i>	<i>niveau</i>	
4052STATH	Statistische thermodynamica	6	300	
4052BMOCH	Biomoleculaire chemie	6	400	
4052SLEO4	Leren Onderzoeken 4 (Bachelor Eindproject)	18	400	Taal: Engels of Nederlands

Afstudeerrichting Technologie voor studenten die in 2013 tot en met 31 augustus 2017 met de opleiding MST aanvingen:

<i>Code</i>	<i>Onderwijseenheid</i>	<i>EC</i>	<i>niveau</i>	
4052TLEO3	Leren Onderzoeken 3 (Chemisch Productontwerp)	6	300	
4052CHBIO	Chemische Biotechnologie	6	300	
4052NUMTE	Numerieke Technieken	3	300	
4052TLEO4	Leren Onderzoeken 4 (Bachelor Eindproject)	15	400	Taal: Engels of Nederlands

Artikel 3.5 Equivalenties voor studenten die vóór 2013 met de opleiding MST zijn gestart:

Code	Nieuwe Onderwijseenheid	=	Code	Vervallen Onderwijseenheid
4051CALC1	Calculus 1	=	4601CALCY + 4601CALCBY	Calculus A + Calculus B
4051OCSTR	Organische chemie en structuuranalyse	=	4051ORGCHY + 4051STRUAY	Organische Chemie 1 + Structuuranalyse
4051CALC2	Calculus 2	=	4051CALCCY	Calculus C
4051QCHFY	Quantumchemie en fysica	=	4051NATKAY + 4051QUACHY	Natuurkunde + Quantumchemie
4051CHAN3	Chemische analysemethoden	=	4052CHAN3Y	Chemische Analysemethoden
4051IPTEC	Inleiding Procestechnologie	=	4051PRTE1Y	Procestechnologie 1
4052BIOC6	Biochemie	=	4051MOLBIY + 4052BIOCHY	Moleculaire Biologie + Biochemie
4052LADIF	Lineaire algebra en differentiaalvergelijkingen	=	4052LINEAY + 4052DIFFVY	Lineaire Algebra + Differentiaalvergelijkingen
4052SCHTE	Scheidingstechnologie	=	4052TDFASY + 4052SCHT3Y	Thermodynamica van Fasenevenwichten + Scheidingstechnologie
4052STTS6	Statistische thermodynamica en Spectroscopie	=	4052STATH	Statistische thermodynamica
4052TLEO + 4052NUMTE	Bachelor Eindproject + Numerieke technieken (Major Technologie)	=	4052SLEO4Y	Leren Onderzoeken 4 (Bachelor Eindproject)

Artikel 3.6 Equivalenties voor studenten die vanaf 2013 tot 2018 met de opleiding MST zijn gestart:

Code	Nieuwe onderwijseenheid	=	Code	Vervallen onderwijseenheid
4052CHFVS	Chemie en fysica van vaste stoffen (CFVS)	=	4052CHTOE	Chemie en toepassingen van overgangsmetalen (CTO)
4052TLEO3	LO3 Nieuwe stijl	=	4052SLEO3	Leren onderzoeken 3, major scheikunde (LO3 SK)
4052ENRV6	Energie, recycling en veiligheid	=	4052MAVEO, 4051DUKRI, 4052MIVEM	MVO, DOK en/of MVM (2 vd 3)
	Literatuurstudie (3 EC)	=	4052MAVEO	Maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)
	Literatuurstudie (3 EC)	=	4051DUKRI	Duurzame ontwikkeling en kringlopen (DOK)
	Literatuurstudie (3 EC)	=	4052MIVEM	Milieu, Veiligheid en Maatschappij (MVM)

Artikel 3.7 Het minorprogramma

1. Als minorprogramma in het 3^e jaar kunnen alle als zodanig aangemerkte en door opleidingen aan de Universiteit Leiden, de TU Delft en de Erasmus Universiteit erkende minoren worden opgenomen in het bachelorprogramma.

2. Elk ander programma dan in lid 1 genoemd kan pas als minor binnen het bachelorprogramma worden opgenomen als hiervoor goedkeuring van de Examencommissie MST is verkregen.