

Nichtamtliche Lesefassung

Vom 19. August 2005 (Amtliche Bekanntmachungen Jg. 36, Nr. 46, S. 269–293)
in der Fassung vom 30. September 2021 (Amtliche Bekanntmachungen Jg. 52, Nr. 65, S. 314–344)

Prüfungsordnung für den Studiengang Master of Science (M.Sc.)

Anlage B. Fachspezifische Bestimmungen für die Prüfungsordnung Master of Science (M.Sc.)

Embedded Systems Engineering

§ 1 Profil des Studiengangs

- (1) Der Masterstudiengang Embedded Systems Engineering ist forschungsorientiert und konsekutiv.
- (2) Der international ausgerichtete, englischsprachige Masterstudiengang Embedded Systems Engineering richtet sich insbesondere an Absolventen/Absolventinnen von Bachelorstudiengängen der Informatik und der Ingenieurwissenschaften, namentlich der Fachrichtungen Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik. Er vermittelt vertiefte Kenntnisse im Bereich des Entwurfs, der Entwicklung und der Anwendung von Eingebetteten Systemen. Hierzu zählen insbesondere Kenntnisse über den Entwurf von mikroelektronischen, mikromechanischen und softwarebasierten Komponenten sowie über deren Integration in ein Gesamtsystem, welches Optimierungszielen wie Funktionalität, Geschwindigkeit, Kosten, Energieeffizienz und Zuverlässigkeit genügt. Je nach individueller Schwerpunktsetzung erwerben die Studierenden spezielle Kenntnisse in den Gebieten Artificial Intelligence, Cyber-Physical Systems, Circuits and Systems, Materials and Fabrication, Biomedical Engineering und Photonics. Sie haben dabei die Wahl zwischen einer breitgefächerten Ausbildung über das gesamte Spektrum der Fachbereiche Informatik und Mikrosystemtechnik oder einer Spezialisierung auf eines der obengenannten Gebiete, die in den Abschlussdokumenten ausgewiesen wird. Die Studierenden werden dazu befähigt, bei ihrer späteren ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeit technische Lösungen mit kombinierten Hardware-Software-Systemen zu erforschen, zu entwickeln und anzuwenden. Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudiums qualifiziert für eine akademische Karriere im Bereich Forschung und Entwicklung ebenso wie für eine ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit in der Industrie, in Forschungsorganisationen oder bei staatlichen Behörden.

§ 2 Studienbeginn und Studienumfang

- (1) Das Studium im Masterstudiengang Embedded Systems Engineering kann sowohl zum Wintersemester als auch zum Sommersemester begonnen werden.
- (2) Der Masterstudiengang Embedded Systems Engineering hat einen Leistungsumfang von 120 ECTS-Punkten.

§ 3 Unterrichts- und Prüfungssprache

- (1) Die Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Masterstudiengang Embedded Systems Engineering werden grundsätzlich in englischer Sprache abgehalten. Einzelne der frei wählbaren Module und Lehrveranstaltungen sowie die zugehörigen Prüfungen können ganz oder teilweise auch in deutscher Sprache durchgeführt werden.
- (2) Mit vorheriger Zustimmung des/der Modulverantwortlichen können die Prüfungsleistungen auch in der jeweils anderen Sprache erbracht werden.
- (3) Die Belegung der in deutscher Sprache angebotenen Module setzt den Nachweis von Deutschkenntnissen voraus, die mindestens dem Niveau B2 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen entsprechen.

§ 4 Studieninhalte

- (1) Der Masterstudiengang Embedded Systems Engineering gliedert sich in die Fachbereiche Informatik mit den Bereichen Essential Lectures in Computer Science und Elective Courses in Computer Science (Absätze 2 und 3) und Mikrosystemtechnik mit den Bereichen Advanced Microsystems Engineering und Microsystems Engineering Concentration Areas (Absätze 4 und 5) sowie den fakultativen Bereich Customized Course Selection (Absatz 6). Die in den einzelnen Bereichen belegbaren Module und die zugehörigen Lehrveranstaltungen sind im jeweils geltenden Modulhandbuch aufgeführt und näher be-

Nichtamtliche Lesefassung

geschrieben. Entsprechend den in Absatz 8 genannten Vorgaben kann der Masterstudiengang Embedded Systems Engineering mit einer Spezialisierung studiert werden.

(2) Im Fachbereich Informatik sind mindestens 36 und höchstens 54 ECTS-Punkte zu erwerben. Davon sind mindestens 18 ECTS-Punkte durch die Absolvierung von drei der nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführten Module aus dem Bereich Essential Lectures in Computer Science zu erwerben. Höchstens drei weitere Module aus dem Bereich Essential Lectures in Computer Science können aus dem in Tabelle 1 oder dem zusätzlich im Modulhandbuch hierfür vorgesehenen Lehrangebot gewählt werden; die Module, die mit einer Prüfungsleistung in Form einer Klausur abgeschlossen werden, haben jeweils einen Leistungsumfang von 6 ECTS-Punkten und können je nach Ausgestaltung der zugehörigen Lehrveranstaltungen auch Studienleistungen beinhalten.

Tabelle 1: Bereich Essential Lectures in Computer Science (18 bis 36 ECTS-Punkte)

Modul	Art	SWS	ECTS-Punkte	Semester	Studienleistung/ Prüfungsleistung
Algorithm Theory	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Cyber-Physical Systems – Discrete Models	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Databases and Information Systems	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Introduction to Embedded Systems	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Machine Learning	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Computer Architecture	V + Ü	4	6	2	SL PL: Klausur
Foundations of Artificial Intelligence	V + Ü	4	6	2	SL PL: Klausur
Image Processing and Computer Graphics	V + Ü	4	6	2	SL PL: Klausur
Software Engineering	V + Ü	4	6	2	SL PL: Klausur

Abkürzungen in den Tabellen:

Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester bei Aufnahme des Studiums zum Wintersemester; MST = Microsystems Technology; Pr = Praktikum; Ü = Übung; V = Vorlesung; SL = Studienleistung; PL = Prüfungsleistung

(3) Im Fachbereich Informatik sind darüber hinaus mindestens 18 und höchstens 36 ECTS-Punkte durch die Absolvierung von Specialization Courses in Computer Science zu erwerben, die aus dem im Modulhandbuch für den Bereich Elective Courses in Computer Science vorgesehenen Lehrangebot des Instituts für Informatik gewählt werden können. Die Specialization Courses in Computer Science können als Vorlesung mit Übung, Vorlesung mit Seminar oder Vorlesung mit Übung und Seminar angeboten werden. Je nach inhaltlicher Ausgestaltung des einzelnen Specialization Course in Computer Science können darin auch Studienleistungen zu erbringen sein. Die Prüfungsleistung der Specialization Courses in Computer Science besteht jeweils entweder in einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung; es ist gewährleistet, dass die Studierenden im Rahmen des Lehrangebots zwischen beiden Arten von Prüfungsleistungen wählen können. Im Bereich Elective Courses in Computer Science können anstelle von Specialization Courses in Computer Science auch höchstens zwei Seminare sowie höchstens ein Studienprojekt aus dem im Modulhandbuch ausgewiesenen Lehrangebot des Instituts für Informatik absolviert werden. Die Seminare, die jeweils einen Leistungsumfang von 3 ECTS-Punkten haben, beinhalten Studienleistungen und werden mit einer Prüfungsleistung in Form einer mündlichen Präsentation abgeschlossen. In einem Studienprojekt, das einen Leistungsumfang von 18 ECTS-Punkten hat, sind Studienleistungen und eine Prüfungsleistung zu erbringen; je nach Themenstellung des betreffenden Studienprojekts kann die Prüfungsleistung in einer schriftlichen Ausarbeitung oder der Erstellung einer Software oder eines Demonstrators bestehen.

(4) Im Fachbereich Mikrosystemtechnik sind mindestens 36 und höchstens 54 ECTS-Punkte zu erwerben. Davon sind mindestens 18 ECTS-Punkte durch die Absolvierung von drei der nachfolgend in Tabel-

le 2 aufgeführten Module aus dem Bereich Advanced Microsystems Engineering zu erwerben. Höchstens drei weitere Module aus dem Bereich Advanced Microsystems Engineering können aus dem in Tabelle 2 oder dem zusätzlich im Modulhandbuch hierfür vorgesehenen Lehrangebot gewählt werden; die Module, die jeweils mit einer Prüfungsleistung in Form einer Klausur abgeschlossen werden, haben einen Leistungsumfang von 6 ECTS-Punkten und können je nach Ausgestaltung der zugehörigen Lehrveranstaltungen auch Studienleistungen beinhalten.

Tabelle 2: Bereich Advanced Microsystems Engineering (18 bis 36 ECTS-Punkte)

Modul	Art	SWS	ECTS-Punkte	Semester	Studienleistung/ Prüfungsleistung
Assembly and Packaging Technology	V + Ü	4	6	1, 2 oder 3	PL: Klausur
Micro-electronics	V + Ü	4	6	1 oder 3	PL: Klausur
Micro-mechanics	V + Ü	4	6	1 oder 3	PL: Klausur
Micro-optics	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Modelling and System Identification	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
MST Technologies and Processes	V + Ü	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Sensors	V + Pr	4	6	1 oder 3	SL PL: Klausur
Signal Processing	V + Ü	4	6	2	PL: Klausur

(5) Im Fachbereich Mikrosystemtechnik sind darüber hinaus mindestens 18 und höchstens 36 ECTS-Punkte durch die Absolvierung von Modulen aus dem Bereich Microsystems Engineering Concentration Areas zu erwerben. Die Module können aus dem im Modulhandbuch hierfür vorgesehenen Lehrangebot des Instituts für Mikrosystemtechnik gewählt werden. In einem der vier Vertiefungsbereiche (Concentration Areas) der Mikrosystemtechnik Circuits and Systems, Materials and Fabrication, Biomedical Engineering und Photonics sind mindestens 18 ECTS-Punkte zu erwerben. Jedes Modul hat einen Leistungsumfang von 3, 6 oder 9 ECTS-Punkten und wird mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen; je nach Ausgestaltung der zugehörigen Lehrveranstaltungen können in den angebotenen Modulen zusätzlich auch Studienleistungen zu erbringen sein. Es ist gewährleistet, dass die Studierenden zwischen verschiedenen Arten von Prüfungsleistungen wählen können.

(6) Statt in den Bereichen Essential Lectures in Computer Science, Elective Courses in Computer Science, Advanced Microsystems Engineering und Microsystems Engineering Concentration Areas können höchstens 18 ECTS-Punkte auch im Bereich Customized Course Selection erworben werden. Im Bereich Customized Course Selection können Module aus dem Lehrangebot des Instituts für Informatik oder des Instituts für Mikrosystemtechnik, in denen keine Prüfungsleistungen zu erbringen sind, geeignete Module oder Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot anderer Studiengänge der Albert-Ludwigs-Universität sowie höchstens ein Sprachkurs aus dem Lehrangebot der Seminare und Institute der Philosophischen und der Philosophischen Fakultät (Kurse für Hörer/Hörerinnen aller Fakultäten) absolviert werden. Über die Geeignetheit der Module beziehungsweise Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot anderer Studiengänge der Albert-Ludwigs-Universität entscheidet der Fachprüfungsausschuss in Abstimmung mit dem jeweiligen Fach. In den Modulen aus dem Bereich Customized Course Selection sind jeweils nur Studienleistungen zu erbringen.

(7) In den Bereichen Essential Lectures in Computer Science, Elective Courses in Computer Science, Advanced Microsystems Engineering, Microsystems Engineering Concentration Areas und Customized Course Selection sind zusammen 90 ECTS-Punkte zu erwerben. In den einzelnen Bereichen dürfen jeweils nur so viele Module absolviert werden, wie erforderlich sind, um das für den jeweiligen Bereich geforderte Minimum an ECTS-Punkten und den je nach individueller Schwerpunktsetzung auf den betreffenden Bereich entfallenden Anteil an den insgesamt zu erwerbenden 90 ECTS-Punkten zu erreichen.

(8) Wird eine der sechs Spezialisierungen Artificial Intelligence, Cyber-Physical Systems, Circuits and Systems, Materials and Fabrication, Biomedical Engineering oder Photonics gewählt, sind Module mit einem Leistungsumfang von insgesamt mindestens 30 ECTS-Punkten aus dem im Modulhandbuch für die betreffende Spezialisierung vorgesehenen Lehrangebot des Instituts für Informatik beziehungsweise

des Instituts für Mikrosystemtechnik zu absolvieren. Darüber hinaus ist das Thema der Masterarbeit aus dem Gebiet der gewählten Spezialisierung zu wählen.

§ 5 Studienleistungen

Studienleistungen können beispielsweise in Klausuren, Referaten oder Postern, in der Bearbeitung von Übungsblättern und Projektaufgaben oder in der Durchführung von Versuchen bestehen.

§ 6 Studienbegleitende Prüfungsleistungen

Schriftliche Prüfungsleistungen sind Klausuren (schriftliche Aufsichtsarbeiten) und schriftliche Ausarbeitungen. Mündliche Prüfungsleistungen sind mündliche Prüfungen (Prüfungsgespräche) und mündliche Präsentationen. Praktische Prüfungsleistungen bestehen in der Durchführung von Versuchen sowie in der Erstellung und Vorführung von Software oder Demonstratoren.

§ 7 Wiederholung studienbegleitender Prüfungsleistungen

(1) Studienbegleitende Prüfungsleistungen, die mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurden oder als nicht bestanden gelten, können einmal wiederholt werden. Darüber hinaus können höchstens zwei nicht bestandene Prüfungsleistungen, die in einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung bestehen, ein zweites Mal wiederholt werden.

(2) Im Falle des Nichtbestehens einer studienbegleitenden Prüfungsleistung in einem Modul im Fachbereich Informatik oder im Fachbereich Mikrosystemtechnik kann der/die Studierende anstelle der Wiederholung dieser Prüfungsleistung einmalig auch ein anderes geeignetes Modul belegen und darin die studienbegleitende Prüfungsleistung erbringen. Der nicht bestandene Prüfungsversuch in dem ursprünglich gewählten Modul wird auf die Anzahl der in dem neu gewählten Modul zur Verfügung stehenden Prüfungsversuche nicht angerechnet.

(3) Höchstens eine bestandene Prüfungsleistung in Form einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung kann zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden. Die Wiederholungsprüfung ist im nächsten regulären Prüfungstermin und spätestens im dritten Fachsemester abzulegen. Gewertet wird die Prüfungsleistung mit der besseren Note.

§ 8 Zulassung zur Masterarbeit

Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer im Masterstudiengang Embedded Systems Engineering eingeschrieben ist und darin Module mit einem Leistungsumfang von mindestens 72 ECTS-Punkten erfolgreich absolviert hat. Studierende, die unter einer Auflage zum Masterstudiengang Embedded Systems Engineering zugelassen wurden, müssen außerdem die Erfüllung der Auflage nachweisen.

§ 9 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten anzufertigen und hat einen Leistungsumfang von 27 ECTS-Punkten. Bei Wahl einer Spezialisierung ist das Thema der Masterarbeit aus dem Gebiet der betreffenden Spezialisierung zu wählen.

(2) Die Masterarbeit ist in englischer oder in deutscher Sprache abzufassen.

(3) Die Masterarbeit ist in gebundener Form in einfacher Ausfertigung sowie zusätzlich in elektronischer Form auf dem vorgegebenen Datenträgersystem im vorgegebenen Dateiformat beim Fachprüfungsausschuss einzureichen. Bei daten- oder softwarebezogenen Arbeiten kann darüber hinaus auch die Abgabe der verwendeten Programmcodes und Daten verlangt werden.

(4) Die Masterarbeit wird ergänzt durch ein etwa 60-minütiges Masterkolloquium, das nach Wahl des/der Studierenden in englischer oder in deutscher Sprache durchgeführt wird. Das Masterkolloquium wird in der Regel von dem Betreuer/der Betreuerin der Masterarbeit geleitet und bewertet und besteht aus einem etwa 20-minütigen Vortrag des/der Studierenden über die Ergebnisse der Masterarbeit und einer daran anschließenden Diskussion. Die Zulassung zum Masterkolloquium erfolgt nur, wenn die Masterarbeit eingereicht wurde. Das Masterkolloquium ist eine Prüfungsleistung und hat einen Leistungsumfang von 3 ECTS-Punkten; es ist in der Regel hochschulöffentlich.

§ 10 Bildung der Gesamtnote

- (1) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als das nach ECTS-Punkten gewichtete arithmetische Mittel der Modulnoten.
- (2) Lauten alle Modulnoten jeweils „sehr gut“ – 1,3 oder besser – oder beträgt die Gesamtnote der Masterprüfung 1,0, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben.

§ 11 Fachbezeichnung mit Spezialisierungszusatz in den Abschlussdokumenten

Im Falle der erfolgreichen Absolvierung des Masterstudiengangs Embedded Systems Engineering mit einer der sechs Spezialisierungen gemäß § 4 Absatz 8 wird in den Abschlussdokumenten die Bezeichnung des Studienfachs Embedded Systems Engineering entsprechend der absolvierten Spezialisierung mit dem Zusatz „Specialization Artificial Intelligence“, „Specialization Cyber-Physical Systems“, „Specialization Circuits and Systems“, „Specialization Materials and Fabrication“, „Specialization Biomedical Engineering“ beziehungsweise „Specialization Photonics“ versehen.