

Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Functional Safety Engineering des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel vom 05. Juli 2023

Inhalt

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademischer Grad, Profiltyp
- § 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums
- § 4 Studienbeginn
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium
- § 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses
- § 9 Masterabschlussmodul
- § 10 Bildung und Gewichtung der Note, Zeugnis
- § 11 In-Kraft-Treten, Übergangs- und Schlussbestimmungen

Anlage: Studien- und Prüfungsplan

§ 1 Geltungsbereich

Die Fachprüfungsordnung für den konsekutiven englischsprachigen Masterstudiengang Functional Safety Engineering des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik der Universität Kassel ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) an der Universität Kassel (AB Bachelor/Master) in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Akademischer Grad, Profiltyp

(1) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht der Fachbereich Elektrotechnik/Informatik den akademischen Grad Master of Science (M.Sc.).

(2) Der Masterstudiengang Functional Safety Engineering ist vom Profiltyp als stärker forschungsorientierter Studiengang konzipiert.

§ 3 Regelstudienzeit, Umfang des Studiums

(1) Die Regelstudienzeit für das Masterstudium beträgt einschließlich des Masterabschlussmoduls vier Semester.

(2) Für den erfolgreich abgeschlossenen Masterstudiengang werden insgesamt 120 Credits vergeben. Davon entfallen 30 Credits auf das Masterabschlussmodul.

§ 4 Studienbeginn

Das Masterstudium im Studiengang Functional Safety Engineering kann jeweils nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

§ 5 Prüfungsausschuss

Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten im Masterstudiengang Functional Safety Engineering trifft der Prüfungsausschuss Functional Safety Engineering. Dem Prüfungsausschuss gehören an:

- a) drei Professorinnen oder Professoren aus dem Fachbereich Elektrotechnik/Informatik,
- b) eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Fachbereich Elektrotechnik/Informatik und
- c) eine Studierende oder ein Studierender des Studiengangs Functional Safety Engineering.

§ 6 Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium

(1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer

a) die Bachelorprüfung oder die Diplom I-Prüfung im Studiengang Elektrotechnik, Informatik, Physik oder Mechatronik der Universität Kassel bestanden hat oder einen fachlich gleichwertigen Abschluss in Elektrotechnik, Informatik, Physik oder Mechatronik einer anderen Hochschule mit einer Regelstudienzeit von mindestens sechs Semestern und 180 Credits erworben hat und

b) mindestens die Note „Gut“ nachweist und die Anforderungen gem. Abs. 2 erfüllt.

(2) Neben der fachlichen Gleichwertigkeit der Studienabschlüsse gem. Abs. 1 sind sehr gute Kenntnisse in Mathematik, sowie vertiefte Kenntnisse der Regelungstechnik, der Programmierung, des digitalen Schaltungsdesign, Mikroprozessor und Embedded Systemen und in Netzwerktheorie erforderlich.

(3) Des Weiteren sind hinreichende englische Sprachkenntnisse auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen nachzuweisen. Der Nachweis ist nur erforderlich, wenn die Muttersprache der Bewerberin/des Bewerbers nicht Englisch ist oder die Unterrichtssprache des Programms, das zum ersten akademischen Grad führte, nicht Englisch ist.

(4) Fehlen der Bewerberin oder dem Bewerber Voraussetzungen für die Zulassung zum Masterstudium, kann der Prüfungsausschuss in begründeten Ausnahmefällen die Zulassung unter der Auflage aussprechen, dass bis zur Anmeldung der Masterarbeit die fehlenden Kenntnisse durch erfolgreiches Absolvieren von Modulen im Umfang von maximal 18 Credits aus der folgenden Liste nachgewiesen werden:

Modultitel	Credits
Project at the Department Computer Architecture and System Program-	12
Computer architecture	6
Microprocessor technology and Embedded Systems I	6
Industrial Networks	6

Durch das Absolvieren der zusätzlichen Module kann sich die Studienzeit um ein Semester verlängern.

(5) In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss von Abs.1 und Abs. 2 abweichende Entscheidungen treffen.

§ 7 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul angeboten.

(2) Als Prüfungsleistung kommen in Frage:

- Schriftliche Prüfung/Klausur (60-180 Min.),
- mündliche Prüfung (20-40 Min.),
- Hausarbeit (25-30 Seiten),
- Vortrag (30-45 Min.),
- Projektarbeit (30-60 Seiten),
- Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten).

Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin/der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Vorgaben des Studien- und Prüfungsplanes fest.

(3) Die studienbegleitenden Modulprüfungen können auch aus mehreren Teilprüfungen (Modulteilprüfungsleistungen) bestehen. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn alle Modulteilprüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden.

(4) Nicht bestandene Modulprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulprüfungen ist nicht zulässig. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so können die mit „nicht ausreichend“ (4,0) bewerteten Modulteilprüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Modulteilprüfungsleistungen ist nicht zulässig.

(5) Modulprüfungsleistungen können im Einvernehmen mit den Prüfern bzw. den Prüferinnen in einer anderen Sprache als Englisch erbracht werden.

(6) Gruppenarbeiten von maximal drei Kandidatinnen und/oder Kandidaten können zugelassen werden. Der Anteil des jeweiligen Bearbeiters muss individuell abgrenzbar und einzeln bewertbar sein.

(7) Die Wiederholung von Prüfungen (außer dem Masterabschlussmodul) muss spätestens in dem Semester erfolgen, in dem die entsprechende Modulprüfung zum nächsten Mal angeboten wird, frühestens jedoch zwei Wochen nach Nichtbestehen einer Prüfung. Bei Versäumnis der Wiederholungsfrist erlischt der Anspruch auf diesen Prüfungsversuch. Diese Frist findet keine Anwendung, wenn besondere Gründe wie z. B. Krankheit, Mutterschutz, Elternzeit oder Studienzeiten im Ausland sowie weitere von dem Kandidaten oder der Kandidatin nicht zu vertretende Bedingungen vorliegen. Der Prüfungsausschuss entscheidet.

§ 8 Prüfungsteile des Masterabschlusses

(1) Die Masterprüfung besteht aus den Modulprüfungen der Pflichtmodule (B1 bis B5 und S1 bis S7) gemäß Absatz 2, den Modulprüfungen der Schwerpunktmodule (W1 bis W3) gemäß Absatz 3 und dem Masterabschlussmodul gemäß § 9.

(2) Pflichtmodule mit entsprechenden Credits:

Modultitel	Modul-	Credits
Engineering Mathematics	B1	9
Social Communication	B4	6
Introduction to scientific publishing	B2	3
Introduction to Information Theory & Coding	B3	6
Introduction to Functional Safety	B5	6
Risk determination of Computer architectures	S1	6
Functional Safety in computer architectures	S2	6
Introduction to Signal Detection and Estimation	S3	6
Programming Languages and techniques for Function Safety Sys-	S4	6
Methods for Automation for safety related Systems	S7	6
Project	S5	8
Seminar	S6	4

a) Falls die/der Studierende die Inhalte des Moduls „Social Communication“ bereits bei Studienbeginn nachweisen kann, sind zusätzliche studienbegleitende Prüfungen im Umfang von 6 Credits aus dem Wahlpflichtbereich zu erbringen.

(3) Im Rahmen des Masterstudiums erfolgt eine Schwerpunktsetzung in einem der Schwerpunkte

- System and Control
- Mathematical models and Software technology
- Sensor and Communication
- Safety structures for Vehicles

Der Schwerpunkt darf einmal gewechselt werden.

Die Schwerpunktmodule (W1 bis W3) mit entsprechenden 18 Credits sind aus einem der gewählten Schwerpunkte zu erbringen:

a) **im Schwerpunkt „System and Control“**

- Advanced Digital Control in Functional Safety Systems (6 Credits)
- Computer based Design of microelectronic circuits (6 Credits)
- Process computing (6 Credits)
- Reconfigurable Structures (6 Credits)
- Verification of embedded systems (6 Credits)

b) **im Schwerpunkt „Mathematical Models and Software technology“**

- Communication Technologies 1 - Machine Learning and Context Awareness 1 (6 Credits)
- Communication Technologies 2 - Machine Learning and Context Awareness 2 (6 Credits)
- Pattern Recognition II (6 Credits)
- Functional Safety in Biomedical Engineering (6 Credits)
- Verification of embedded systems (6 Credits)

c) **im Schwerpunkt „Sensor and Communication“**

- Semiconductor Lasers (6 Credits)

- Optical Communication Systems (6 Credits)
- RF Sensor Systems (6 Credits)
- Functional Safety in Biomedical Sensor Systems (6 Credits)
- Pattern Recognition II (6 Credits)

d) im Schwerpunkt "Safety structures for Vehicles"

- Safety Electronic Systems in Vehicles (6 Credits)
- Modeling of safety structures according to ISO 2626-2 (6 Credits)
- Computer based Design of microelectronic circuits (6 Credits)
- Verification of embedded systems (6 Credits)
- Pattern Recognition II (6 Credits)

(4) Für den Bereich Schwerpunktmodule müssen insgesamt 18 Credits erfolgreich belegt werden. Darüber hinaus erbrachte Leistungen aus diesen Bereichen werden bis zu einer Anzahl von maximal 18 Credits dem Bereich Zusatzleistungen zugeordnet. Die Zuordnung der Module zu den Bereichen erfolgt spätestens mit der Anmeldung der Masterarbeit.

§ 9 Masterabschlussmodul

(1) Masterarbeit und Masterkolloquium bilden das Masterabschlussmodul. Für das Masterabschlussmodul werden 30 Credits vergeben.

(2) Das Thema der Masterarbeit kann ausgegeben werden, wenn Module im Umfang von 84 Credits erbracht und alle Pflichtmodule gemäß § 8 (2) erfolgreich absolviert wurden. Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Mit der Ausgabe des Themas bestellt der Prüfungsausschuss den Erstgutachter oder die Erstgutachterin, der bzw. die die Arbeit betreuen soll, sowie den Zweitgutachter bzw. die Zweitgutachterin. Der Erstgutachter oder die Erstgutachterin muss Mitglied im Fachbereich Elektrotechnik/Informatik sein. Die oder der Studierende hat ein Vorschlagsrecht.

(3) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt 22 Wochen und beginnt mit dem Tag der Bekanntgabe des Themas. Das Thema der Masterarbeit darf nur einmal und nur innerhalb des ersten 7 Wochen zurückgegeben werden. Es muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann. Der Umfang der Masterarbeit soll zwischen 80 und 120 DIN A4 - Seiten betragen.

(4) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, die die Kandidatin oder der Kandidat nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so verlängert der Prüfungsausschuss die Abgabefrist um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um 11 Wochen.

(5) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit dem Erstgutachter oder der Erstgutachterin auch in einer anderen Sprache als Englisch erbracht werden.

(6) Die Masterarbeit ist fristgerecht in zwei gebundenen schriftlichen Exemplaren sowie in elektronischer Form auf Datenträger gespeichert beim Prüfungsausschuss einzureichen.

(7) Die Masterarbeit ist im Rahmen eines Masterkolloquiums vorzustellen. An dem Kolloquium nehmen außer der Kandidatin/dem Kandidaten zumindest die/der erste oder zweite Gutachter/in und ein/e Beisitzer/in teil. Das Masterkolloquium soll spätestens zehn Wochen nach Abgabe der Masterarbeit stattfinden. Die Dauer für das gesamte Kolloquium beträgt 30 bis 60 Minuten. Die Teilnahme am Masterkolloquium setzt voraus, dass die Masterarbeit mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

(8) Um das Abschlussmodul zu bestehen, müssen Masterarbeit und Masterkolloquium mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet worden sein. Die Note des Kolloquiums geht zu 25% in die Abschlussmodulnote ein. Ein nicht mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertetes Masterkolloquium kann einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung des Kolloquiums müssen die/der erste und zweite Gutachter/in anwesend sein. Wird auch das Wiederholungskolloquium mit „nicht ausreichend“ bewertet, so ist das Mastermodul mit „nicht ausreichend“ zu bewerten und nicht bestanden.

(9) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit dem ersten Gutachter bzw. der ersten Gutachterin, dem zweiten Gutachter bzw. der zweiten Gutachterin und der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses auch außerhalb der Hochschule angefertigt werden. In diesem Fall müssen der erste Gutachter bzw. die erste Gutachterin und der zweite Gutachter bzw. die zweite Gutachterin Mitglied im Fachbereich Elektrotechnik/Informatik sein. Die Regelungen der Absätze 1-8 gelten auch für externe Arbeiten.

§ 10 Bildung und Gewichtung der Note, Zeugnis

(1) Ein Modul ist bestanden und kann als Teil des Masterabschlusses gewertet werden, wenn das Modul mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde. Besteht ein Modul aus mehreren Modulteilprüfungsleistungen, so ergibt sich die Note des Moduls aus dem mit den Credits der einzelnen Modulteilprüfungsleistungen gewichteten Durchschnitt der Noten der Modulteilprüfungsleistungen.

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten aller Module laut § 8 Abs. 1. Dabei wird die Note der Module mit der Anzahl der Credits gewichtet.

(3) Im Zeugnis werden zusätzlich der Schwerpunkt, die Ergebnisse der Prüfungen der Zusatzmodule und die Namen der Prüfer/innen der Abschlussarbeit ausgewiesen.

§ 11 In-Kraft-Treten, Übergangs- und Schlussbestimmungen

(1) Diese Prüfungsordnung gilt für Studierende, die das Studium nach In-Kraft-Treten dieser Ordnung beginnen.

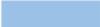
(2) Studierende, die vor dem Wintersemester 2023/2024 das Studium im Masterstudiengang Functional Safety Engineering der Universität Kassel aufgenommen und noch nicht abgeschlossen haben, werden während einer Übergangsfrist bis zum 31.03.2028 nach der bisher gültigen Masterprüfungsordnung geprüft. Auf Antrag werden sie nach dieser Prüfungsordnung geprüft.

(3) Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den xx.xx.2023

Der Dekan des Fachbereichs Elektrotechnik/Informatik
Prof. Dr. sc. techn. Dirk Dahlhaus

term	Module FUSE (study focus: Funtional Syfety Engineering)																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1 st Winter	B1 Engineering Mathematics									B2 Introduction to scientific publishing			B3 Introduction to information theory and coding						B4 Social Communication						B5 Introduction to Functional Safety					
2 nd Summer	S1 Risk determination of Computer architectures						S2 Functional Safety in computer architectures						S3 Introduction to Signal Detection and Estimation						S4 Programming Languages and techniquesfor Safety Systems						W1 Electiv module (6 CP) (see module handbook Chap. 2)					
3 rd Winter	S5 Projekt									S6 Seminar						W2 and W3 - Electiv module (12 CP) (see module handbook Chap. 2)						S7 Methods for Automation for safety related Systems								
4 th Summer	S8 Masterarbeit (22Wochen)																													

	Compulsory module for FUSE	S - Focus Module
	Compulsory module for ECE, FUSE, et. al	B - Basic Moduls
	Elective FUSE module	W - Elective Modul

Studien- und Prüfungsplan

1. Pflichtmodule

Modulname	Engineering Mathematics
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die/der Lernende kann</p> <ul style="list-style-type: none"> - mathematische Verfahren, Modelle und Methoden für die Anwendung in der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit herleiten und anwenden - die Anwendbarkeit von mathematischen Modellen auf unterschiedliche Systemstrukturen der funktionalen Sicherheit erklären und beurteilen - unterschiedliche relevante Sicherheitsparameter für die Anwendung in der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeitsbeurteilung finden, herleiten, interpretieren und analysieren - unterschiedliche Sicherheitsarchitekturen mathematisch modellieren, analysieren und bewerten - unterschiedliche Methodiken und Konzepte zur mathematischen Herleitung und Bestimmung von Sicherheitsparametern anwenden und interpretieren. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieften Kenntnissen von diskreten und stetigen Verteilungen und deren Anwendung im Bereich der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit. - Erwerben von vertieften Kenntnissen von speziellen Verteilungen wie Weibull und deren Anwendung im Bereich der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit. - Erwerben von vertieften Kenntnissen von speziellen Schätzverfahren wie Maximum Likelihood Estimation und deren Anwendung im Bereich der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit - Erwerben von vertieften Kenntnissen von Markov-Ketten und Makrov-Modellen zur Bestimmung von Parametern (MTTF, etc.) der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit. - Erwerben von vertieftem Wissen wahrscheinlichkeitstheoretischer Analysemethoden zur Bestimmung von PFD- und PFH-Werten für Systeme der Funktionalen Sicherheit. - Sicheres Anwenden und Bewerten der oben beschriebenen analytischen Methoden bei der mathematischen Modellierung sicherheitsrelevanter Systeme
Lehrveranstaltungsarten	6 SWS: 4 SWS VLmP 2 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	240 h: 90 h Präsenzzeit 150 h Selbststudium
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur (120-180 Min.) oder mündliche Prüfung (20-40 Min.) je nach Teilnehmerzahl
Anzahl Credits für das Modul	9 Credits

Modulname	Introduction to scientific publishing
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende fachspezifischen Methoden der Informationsgewinnung anwenden. - Methodisches Vorgehen im wissenschaftlichen Umfeld entwickeln und anwenden. - Methoden der wissenschaftlichen Darstellung und Präsentation entwickeln und anwenden. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieften Kenntnissen im wissenschaftlichen Arbeiten - Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Methoden der Informationsgewinnung und Informationsdarstellung. - Erkennen und Einordnen von komplexen, interdisziplinären Informationsdarstellungen. - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden der Informationsgewinnung. - Selbständiges Erarbeiten und Beurteilen von wissenschaftlichen Lösungsmethoden. - Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten.
Lehrveranstaltungsarten	3 SWS: 2 SWS VLmP 1 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	90 h: 35 h Präsenzzeit 55 h Selbststudium
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur (120-180 Min.) oder mündliche Prüfung (20-40 Min) oder Hausarbeit (25-35 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits

Modulname	Introduction to Information Theory & Coding
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Zusammenhänge der Informationstheorie anwenden - optimale und suboptimale Verfahren zur Block- und Faltungscodierung und -decodierung entwickeln und anwenden - optimale und suboptimale Verfahren zur Quellencodierung und -decodierung entwickeln und anwenden <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektro-technikspezifischen Grundlagen - Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen - Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden - Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS VLmP und Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Studienleistungen	
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits:

Modulname	Social Communication
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden werden befähigt, im Studienalltag an der Universität und in Alltagssituationen außerhalb des Studiums kommunikativ auf Deutsch zu agieren und am sozialen Leben teilzunehmen. Sie erfüllen dabei die sprachlichen Anforderungen auf dem Niveau A1.1 des gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GeR)</p> <p>Im Ergebnis wird eine sprachliche Basis für die soziale Integration in die Studienkultur und das Leben in Deutschland geschaffen.</p> <p>Dabei können Studierende mit einfachen sprachlichen Mitteln die eigenen Wohn- und Lebensumstände, Aktivitäten, Bildungshintergrund und Studienerfahrungen – schriftlich und mündlich – beschreiben. Sie können sich auch online an einfacher sozialer Kommunikation beteiligen. Sie erwerben innerhalb dieses Spektrums erstes sozio- und interkulturelles Wissen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS: Präsenzunterricht mit Anwesenheitspflicht, mind. 75% und Selbstlernheit(en)
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 52 h Präsenzzeit 26 h Selbstlernheiten 102 h Selbststudium
Studienleistungen	Prüfung (schriftlich und mündlich)
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Anwesenheit im Präsenzunterricht mind. 75 % Selbstlernheiten mind. 75 %
Prüfungsleistung	Klausur (90 Min.) und mündliche Prüfung (20 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits

Modulname	Introduction to Functional Safety
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - normative festgelegte Strukturen unterschiedlichen Sicherheitsnormen (wie IEC61508, IEC61511, IEC62061, ISO26262, ISO13849) bewerten und beurteilen. - Modelleigenschaften von Funktional sicheren Strukturen analysieren und bewerten. - Zuverlässigkeits- und Sicherheitsparameter für unterschiedliche Strukturmodelle ableiten und analysieren. - Grundsätzliche Diagnose- Prüf und Testverfahren für sicherheitsgerichtete Architekturen bewerten und beurteilen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von grundsätzlichen Kenntnissen von Funktional sicheren Modellen und Strukturen. - Erwerben von grundsätzlichen Kenntnissen zur Analyse von Funktional sichereren Modellen zur Bestimmung von Ausfallwahrscheinlichkeiten. - Erwerben von Kenntnissen zur Bestimmung von Zuverlässigkeitsparametern unterschiedlicher Funktional sicherer Modelle und Strukturen. - Erwerben von Kenntnissen von Diagnose-, Prüf- und Teststrukturen für Funktional sichere Modelle.
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS: 2 SWS VLmP 2 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Klausur (120-180 Min.) oder mündliche Prüfung (20-40 Min) oder Hausarbeit (25-35 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits

Modulname	Risk determination of Computer architectures
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Risikoanalysemethoden anwenden und bewerten. - Risiken nach EN ISO 12100 (Riskograph/Risikomatrix) und anderer Sicherheitsnormen erkennen und beurteilen. - ein spezifisches Risiko zu erkennen und abzuschätzen. - geeignete Sicherheitsfunktionen definieren um die Risiken entsprechend zu mindern. - FTA, FMEA, LOPA- und HAZOP-Verfahren durchführen, um Produkt- und Systemsicherheitsfragen zu beurteilen. - können bei der Implementierung der Sicherheitsfunktionen Methoden zur Vermeidung und Beherrschung systematischer und zufälliger Fehler anwenden. - das Risiko von unterschiedlichen Rechnerarchitekturen bestimmen. - Risikopotentialen in Hard- und Softwarekomponenten erkennen. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieftem Wissen unterschiedliche Risikoanalyse-Methoden und deren Anwendung. - Erwerben von erweiterten von Kenntnissen architektonischer und struktureller Maßnahmen zur Risikoreduzierung. - Erwerben von vertieften Kenntnissen der Definition einer Sicherheitsfunktion entsprechend des abzusichernden Risikos. - Erwerben von erweiterten von Kenntnissen der Nachweisführung sicherheitstechnischer Kenngrößen im Zusammenhang mit der Risikobeurteilung eines Systems. - Erwerben von vertieften Kenntnissen von Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern zur Risikominderung. - Erwerben und Anwenden von den Nachweismöglichkeiten hinsichtlich der erreichten Sicherheitsintegrität.
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS: 2 SWS VLmP 2 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Studienleistungen	Keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur (120-180 Min.) oder mündliche Prüfung (20-40 Min.) oder Hausarbeit (25-30 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits

Modulname	Functional Safety in computer architectures
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen, Grundkonzepte, Relevante Sicherheitsnormen der Funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit von Rechnersystemen kennen und verstehen. - Methoden zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Rechnersystemen herleiten und anwenden. - Die Auswahl einer geeigneten Hardware Sicherheits-Architektur und daraus ein geeignetes Sicherheitskonzept ableiten. - Qualitative und quantitative Methoden zur Analyse der Funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit von Rechnersystemen kennen, herleiten und anwenden. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen von Kenngrößen, Sicherheitskonzepten von Rechneranlagen und korrespondierender relevanter Normen der Funktionalen Sicherheit. - Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen von Modellen, Methoden und Strukturen zum Erreichen bestimmter „Safety-Integrity-Level“ (SIL-Ebenen). - Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen von Redundanzkonzepten. - Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen von Fehler-toleranzmethoden. - Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Beherrschung von systematischen und zufälligen Fehlern auszuwählen. - Erwerben und Anwenden von vertieften Kenntnissen von qualitativen und quantitativen Methoden zur Betrachtung der funktionalen Sicherheit.
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS: 2 SWS VLmP 2 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Studienleistungen	Keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Keine
Prüfungsleistung	Klausur (120-180 Min.) oder mündliche Prüfung (20-40 Min.) oder Hausarbeit (25-30 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits

Modulname	Introduction to Signal Detection and Estimation
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - optimale und suboptimale statistische Schätzverfahren herleiten und deren Güte quantifizieren - Klassifizierungsverfahren entwickeln <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden - Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS: 2 SWS VLmP 2 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (30 Min.)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits

Modulname	Programming Languages and techniques for Function Safety Systems
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme, Funktionsblöcke und Funktionen gemäß des internationalen Standards IEC 61131-3 entwickeln und testen, - die Funktionsweise der Sprachelemente erläutern - Programmabläufe mit Hilfe des Standards IEC 61131-3 organisieren, klassifizieren und analysieren, - Sicherheitsstrukturen und Überwachungsfunktionen, entwerfen, analysieren und bewerten - formal Ergebnisse dokumentieren und kritisch bewerten. <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieften Kenntnissen von zuverlässigen Programmierstrukturen - Erwerben von vertieften Kenntnissen zur systematischen Entwicklung und Verifizierung von Programmen - Erwerben von vertieften Kenntnissen in der Analyse und Bewertung von Überwachungsstrukturen und Diagnosemaßnahmen.
Lehrveranstaltungsarten	4 SWS: 2 SWS VLmP 2 SWS Ü
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h: 60 h Präsenzzeit 120 h Selbststudium
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Elektronische Klausur (inkl. Programmieraufgabe) 120-180 Min. oder Klausur (120-180 Min.) oder mündliche Prüfung (20-40 Min) oder Hausarbeit (25-35 Seiten)
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits

Modulname	Projekt
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	Der/die Lernende kann: <ul style="list-style-type: none"> - neue Anwendungen konzipieren und realisieren - anspruchsvolle Probleme analysieren und selbständig sowie in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden lösen - im Team Fragen der Arbeitsorganisation, aufgetretene Konflikte oder die Einordnung der eigenen Arbeit in wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge reflektieren und konstruktiv bearbeiten - sich bei Bedarf Informatik- bzw. Anwendungskennntnisse aus der Literatur oder durch Experimente erschließen - andere Studierende anleiten
Lehrveranstaltungsarten	8 SWS PrM
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	240 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung (40-60 Seiten) und Vortrag (30-45 Minuten)
Anzahl Credits für das Modul	8 Credits

Modulname	Seminar
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich ein Thema selbständig aus der Literatur, inklusive englischsprachiger Originalarbeiten erschließen - im Umgang mit Fachtexten wissenschaftliche Arbeitsmethoden anwenden, z.B. das Hinterfragen von Aussagen, das Bilden eigener Urteile, das Überprüfen von Aussagen, das Hinzuziehen von Sekundärliteratur und das Zusammenfügen von Informationen aus unterschiedlichen Quellen - wissenschaftliche Inhalte für Präsentationen verständlich und strukturiert aufbereiten - in wissenschaftlichen Präsentationen geeignete mündliche und schriftliche Ausdrucksformen einsetzen.
Lehrveranstaltungsarten	3 SWS S
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	120 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	keine
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung (30-60 Seiten) und Vortrag (30–45 Minuten)
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits

Modulname	Masterabschlussmodul
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Das Masterabschlussmodul soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine wissenschaftliche und/oder praxisorientierte Problemstellung des Fachs mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen.</p> <p>Lernergebnisse in Bezug auf die Studiengangsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieftem Wissen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen - Erwerben von vertieften Kenntnissen in den elektrotechnikspezifischen Grundlagen - Erwerben von erweiterten und angewandten fachspezifischen Grundlagen - Erkennen und Einordnen von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen - Sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden - Selbständiges Entwickeln und Beurteilen von Lösungsmethoden - Einarbeiten in neue Wissensgebiete, Durchführen von Recherchen und Beurteilen der Ergebnisse - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeiten - Bildung einer stabilen Persönlichkeit - Erwerben der Fähigkeit zur effektiven Führung interdisziplinärer Teams - Erwerben der Fähigkeit zu allein verantwortlicher Leitung und Führung - Arbeiten und Forschen in nationalen und internationalen Kontexten
Lehrveranstaltungsarten	MA_A
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	Siehe Prüfungsordnung § 9 (2)
Studentischer Arbeitsaufwand	900 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Siehe Prüfungsordnung § 9 (2)
Prüfungsleistung	Benotete Abschlussarbeit und Präsentation der Forschungsarbeit in einem Kolloquium
Anzahl Credits für das Modul	30 Credits

Schwerpunkt "System and Control"

Modulname	Schwerpunktmodule System and Control
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systemstrukturen und Systemarchitekturen der funktionalen Sicherheit in verschiedenen Anwendungsbereichen anwenden und verstehen, - Verfahren und Methoden zur Modellierung und der funktionalen Sicherheit für Systemstrukturen herleiten und analysieren - Anforderungen und Spezifikationen für sicherheitsgerichtete Systemarchitekturen gemäß unterschiedlichen internationalen Standards herleiten und entwickeln - Unterschiedliche allgemeine und sektorspezifische Normen der funktionalen Sicherheit unterscheiden und gezielt anwenden - Kennt die unterschiedlichen Methoden, Modelle und Vorgehensweisen bei Analyse, Modellierung und Bewertung von Sicherheitsarchitekturen und Systemstrukturen und kann diese Verfahren anwenden
Lehrveranstaltungsarten	VL+Ü, VL+P, P, S 4 SWS
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>Bearbeitung einer Aufgabe inklusive Implementierung, Halten eines Seminarvortrags; Verfassen einer Seminararbeit; Teilnahme an den Vorträgen aller Teilnehmer, Referat, Präsentation, Bericht, Übungsaufgaben, Testes, Ergebnisbericht, Testat, Abschlussgespräch, Laboraufgaben, Vorträge, Prüfungsgespräch, Hausarbeit</p>
Prüfungsleistung	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>90 Minuten für Vortrag mit Diskussion, Mündliche Prüfung 20-40 Min., Schriftliche Prüfung 120-180 Min., Hausarbeit (25-35 Seiten) mit Präsentation, Benotete Hausarbeit</p>
Anzahl Credits je Modul	6 CP

Schwerpunkt "Mathematicals models and Software technology"

Modulname	Schwerpunktmodule Mathematical models and Software technology
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellierungen und Softwarestrategien für komplexe Systeme in verschiedenen Applikationsbereichen anwenden und verstehen, - Verfahren und Methoden für komplexe Strukturen herleiten und analysieren - Anforderungen und Spezifikationen für Modelle und Softwarestrukturen in komplexen Systemstrukturen herleiten und entwickeln - Unterschiedliche allgemeine und Modelle und Methoden sowie Softwaretechnologieansätze und Softwaremodelle unterscheiden und anwenden - Kennt die unterschiedlichen Methoden der Softwaretechnologie in komplexen Systemen und kann diese Verfahren anwenden
Lehrveranstaltungsarten	VL+Ü, VL+P, P, S 4 SWS
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>Bearbeitung einer Aufgabe inklusive Implementierung, Halten eines Seminarvortrags; Verfassen einer Seminararbeit; Teilnahme an den Vorträgen aller Teilnehmer, Referat, Präsentation, Bericht, Übungsaufgaben, Testes, Ergebnisbericht, Testat, Abschlussgespräch, Laboraufgaben, Vorträge, Prüfungsgespräch, Hausarbeit</p>
Prüfungsleistung	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>90 Minuten für Vortrag mit Diskussion, Mündliche Prüfung 20-40 Min., Schriftliche Prüfung 120-180 Min., Hausarbeit (25-35 Seiten) mit Präsentation, Benotete Hausarbeit</p>
Anzahl Credits je Modul	6 CP

Schwerpunkt "Sensor and Communication"

Modulname	Schwerpunktmodule Sensor and Communication
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensorstrukturen und Aufbau in Verbindung mit unterschiedlichen Filter-Verfahren und Kommunikationsstrukturen im Zusammenhang der funktionalen Sicherheit und Zuverlässigkeit verstehen und anwenden - Unterschiedliche Strukturen, Modelle und Verfahren der Sensorik, Datenerfassung, Filterung und Kommunikation herleiten und analysieren. - Unterschiedliche Entwürfe, Verfahren und Techniken der Sensorik, Datenerfassung, Filterung und Datenübertragung unter dem Gesichtspunkt der funktionalen Sicherheit und Anforderungen von internationalen Normen herleiten, bewerten und analysieren. - unterschiedliche allgemeine und sektorspezifische Normen der funktionalen Sicherheit unterscheiden und gezielt anwenden. - unterschiedliche Methoden, Analysen, Modelle und Verfahren der Datenerfassung, Sensorik, Filterung und Datenübertragung (Kommunikation) analysieren und anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	VL+Ü, VL+P, P, S 4 SWS
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Je nach gewähltem Modul Bearbeitung einer Aufgabe inklusive Implementierung, Halten eines Seminarvortrags; Verfassen einer Seminararbeit; Teilnahme an den Vorträgen aller Teilnehmer, Referat, Präsentation, Bericht, Übungsaufgaben, Testes, Ergebnisbericht, Testat, Abschlussgespräch, Laboraufgaben, Vorträge, Prüfungsgespräch, Hausarbeit
Prüfungsleistung	Je nach gewähltem Modul 90 Minuten für Vortrag mit Diskussion, Mündliche Prüfung 20-40 Min., Schriftliche Prüfung 120-180 Min., Hausarbeit (25-35 Seiten) mit Präsentation, Benotete Hausarbeit
Anzahl Credits je Modul	6 CP

Schwerpunkt "Safety structures for Vehicles"

Modulname	Schwerpunktmodule Safety structures for Vehicles
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele	<p>Je nach gewähltem Modul</p> <p>Der/die Lernende kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerben von vertieften Kenntnissen in verschiedenen elektrotechnikspezifischen Anwendungsbereichen anwenden und verstehen, - Erwerben von unterschiedliche, allgemeine und sektorspezifische Normen der funktionalen Sicherheit und gezielt in Praxisorientierte Problemstellungen anwenden. - Verfahren und Methoden von komplexen elektrotechnischen und interdisziplinären Aufgabenstellungen herleiten und analysieren. - Anforderungen und Spezifikationen für sicheres Anwenden und Bewerten analytischer Methoden gemäß unterschiedlichen internationalen Standards herleiten und entwickeln - kennt die unterschiedlichen Methoden zur Entwicklung von Lösungsmethoden für komplexe sicherheitsgerichtete Architekturen und kann diese Verfahren anwenden - Tiefgehende und wichtige Erfahrungen in praktischen, technischen und ingenieurwissenschaftlichen Vorgehensweisen und Methoden.
Lehrveranstaltungsarten	VL+Ü, VL+P, P, S 4 SWS
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Je nach gewähltem Modul Bearbeitung einer Aufgabe inklusive Implementierung, Halten eines Seminarvortrags; Verfassen einer Seminararbeit; Teilnahme an den Vorträgen aller Teilnehmer, Referat, Präsentation, Bericht, Übungsaufgaben, Testes, Ergebnisbericht, Testat, Abschlussgespräch, Laboraufgaben, Vorträge, Prüfungsgespräch, Hausarbeit
Prüfungsleistung	Je nach gewähltem Modul 90 Minuten für Vortrag mit Diskussion, Mündliche Prüfung 20-40 Min., Schriftliche Prüfung 120-180 Min., Hausarbeit (25-35 Seiten) mit Präsentation, Benotete Hausarbeit
Anzahl Credits je Modul	6 CP