

Prüfungsordnung des Fachbereichs Elektrotechnik und Informationstechnik der Hochschule Fulda – University of Applied Sciences für den Master-Studiengang „Energie- und Automatisierungssysteme“ (MEA) vom 17. Juni 2020, geändert am 17. Mai 2023

(vormals Master-Studiengang „Produktionsautomatisierung“ (MPA))

Nichtamtliche Lesefassung! Die rechtlich verbindlichen Satzungen sind wie nachstehend aufgeführt in den Amtlichen Mitteilungen der Hochschule Fulda veröffentlicht:

	Datum FBR:	Inkrafttreten:	Veröffentlichung:
Prüfungsordnung	17.06.2020	01.04.2021	23.02.2021 (AM 10-2021)
Änderung	17.05.2023	01.10.2023	29.09.2023 (AM 45-2023)

Inhaltsübersicht:

- § 1 Studienziele, akademischer Grad
- § 2 Zugangsvoraussetzungen, Zulassung
- § 3 Regelstudienzeit, ECTS-Punkte des Studiengangs
- § 4 Module
- § 5 Abschlussmodul (ET5041)
- § 6 Gesamtnote
- § 7 Inkrafttreten, Übergangsregel
- Anlage 1: Studienübersicht
- Anlage 2: Modulbeschreibungen

§ 1 Studienziele, akademischer Grad

- (1) Das Studium soll zu einer qualifizierten Tätigkeit als Ingenieur*in in Entwicklung, Planung, Bau und Betrieb von Geräten und Anlagen aus den Bereichen Energie- und Automatisierungssysteme befähigen.
- (2) Die exemplarische Vertiefung des Stoffes in Schwerpunktfächern und Projekten befähigt die Absolvent*innen zur wissenschaftlichen Arbeit.
- (3) Die Studierenden sollen die Beziehungen zwischen Technik, Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt verstehen lernen und erkennen, welche Rolle sie bei deren Ausgestaltung übernehmen können.
- (4) Die Praxisnähe wird durch umfangreiche Praktika in den hochschuleigenen Laboren hergestellt.
- (5) Die Studierenden sollen befähigt werden, für neue Erkenntnisse aufgeschlossen und bildungsbereit zu bleiben.

- (6) Die Fähigkeiten zur kooperativen und interdisziplinären Problemlösung soll gefördert werden.
- (7) Nach erfolgreicher Absolvierung des Studiums verleiht die Hochschule Fulda den akademischen Grad „Master of Engineering“ (M. Eng.).

§ 2 Zugangsvoraussetzungen, Zulassung

- (1) Für die Aufnahme des Master-Studiengangs Energie- und Automatisierungssysteme ist der erste berufsqualifizierende Abschluss einer Hochschule in Elektrotechnik, Informationstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen (Fachrichtung Elektrotechnik), Mechatronik oder einer verwandten Fachrichtung mit Elektrotechnikanteilen in gleichem Umfang Voraussetzung.
- (2) Der Umfang des Studiums zum Erlangen des ersten akademischen Grades soll 210 ECTS-Punkte oder eine Regelstudiendauer von mind. 7 Semestern an einer Hochschule betragen. Alle Bewerber*innen mit Abschlüssen von weniger als 210 ECTS-Punkten oder einer Regelstudiendauer von weniger als 7 Semestern müssen die zu 210 ECTS-Punkten fehlenden ECTS-Punkte durch die Absolvierung von Modulen aus dem Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen ergänzen. Über die zusätzlich zu absolvierenden Module entscheidet der Prüfungsausschuss auf Grundlage des qualifizierenden Studienabschlusses. Die fehlenden ECTS-Punkte sind bis zur Anmeldung der Master-Thesis nachzuweisen.
- (3) Der Abschluss muss mit einem Notendurchschnitt von 2,5 oder besser bewertet worden sein. Sofern der Abschluss mit einer Note schlechter als 2,5 bestanden wurde, kann auf Antrag die Zulassung zum Masterstudium durch den Nachweis sehr guter Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik bzw. des Wirtschaftsingenieurwesens (Fachrichtung Elektrotechnik) erteilt werden. Der Nachweis kann in einem persönlichen Fachgespräch vor zwei Professor*innen des Fachbereichs erbracht werden. Die Zulassung zum persönlichen Fachgespräch wird vom Prüfungsausschuss auf der Basis der eingereichten Unterlagen entschieden. Bewerber*innen kann gegebenenfalls die erfolgreiche Teilnahme an Modulen des Bachelor-Studiengangs auferlegt werden, um fehlende Fachkenntnisse nachträglich zu erlangen.
- (4) Eine Bewerber*in muss über ausreichende deutsche Sprachkenntnisse verfügen, die mindestens dem Level DSH2 entsprechen.
- (5) Für Absolvent*innen des Masterstudiengangs „Systems Design and Production Management“ mit der Vertiefung „Betrieb technischer Produktionsprozesse“ oder des Masterstudiengangs „Elektrotechnik und Informationstechnik“ mit der Vertiefung „Industrie- und Produktionsautomatisierung“ ist eine Zulassung in diesem Studiengang nicht möglich.
- (6) Eine Zulassung erfolgt jeweils zum Winter- bzw. Sommersemester.

§ 3 Regelstudienzeit, ECTS-Punkte des Studiengangs

Die Regelstudienzeit beträgt drei Semester; das gesamte Studium umfasst 90 ECTS-Punkte.

§ 4 Module

- (1) Die Struktur des Curriculums ergibt sich aus der Studienübersicht (Anlage 1).

- (2) Der Studiengang ist modularisiert und umfasst 13 Module. Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte sowie die jeweiligen Prüfungsleistungen ergeben sich aus den Modulbeschreibungen (Anlage 2).
- (3) Ein ECTS-Punkt umfasst eine durchschnittliche Arbeitsleistung (Workload) der Studierenden von 30 Zeitstunden.
- (4) Folgende Module müssen für den Studiengang erfolgreich absolviert werden:
 - Module ET5036, ET5037, ET5038, ET5003,
 - Module ET5039, ET5040, ET5026, ET5007,
 - Modul ET5041 (Abschlussmodul),
 - Zwei Module aus dem Wahlfachkatalog 1 (siehe Anlage 1),
 - Zwei Module aus dem Wahlfachkatalog 2 (siehe Anlage 1).

Innerhalb der Wahlfachkataloge WP1 und WP2 kann jeweils ein Wahlpflichtmodul aus Modulen der Master-Studiengänge aller Fachbereiche der Hochschule Fulda frei gewählt werden.

§ 5 Abschlussmodul (ET5041)

- (1) Das Abschlussmodul wird im letzten Studiensemester absolviert. Es kann erst begonnen werden, wenn mindestens 50 ECTS-Punkte nachgewiesen werden. Das Abschlussmodul entspricht 30 ECTS-Punkten. Die Bearbeitungszeit der Master Thesis beträgt sechs Monate. Die erste prüfende Person der Arbeit muss an dem Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik als Professor*in Lehrveranstaltungen anbieten.
- (2) Das Abschlussmodul soll zeigen, dass die Kandidat*in in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus einem Fachgebiet selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und in der Master Thesis schriftlich auszuformulieren.

§ 6 Gesamtnote

Die Gesamtnote ist das nach ECTS-Punkten gewichtete arithmetische Mittel aller Module.

§ 7 Inkrafttreten, Übergangsregel

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt mit Wirkung zum Sommersemester 2021 in Kraft.
- (2) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieser Prüfungsordnung bereits in dem Masterstudiengang Produktionsautomatisierung (MPA) immatrikuliert waren, beenden ihr Studium nach der bisherigen Prüfungsordnung. Diese Möglichkeit endet mit Ablauf des Wintersemesters 2022/23. Danach erfolgt ein automatischer Wechsel in diese Prüfungsordnung. Zu diesem Zeitpunkt erfolgreich absolvierte Module und die entsprechenden ECTS-Punkte werden bei Gleichwertigkeit anerkannt.

Anlage 1: Studienübersicht

Master Energie- und Automatisierungssysteme (MEA)						
1. Sem. SoSe (30CP)	Advanced Automation ET5036	Leichtbau bewegter Systeme ET5037	Leistungselektronische Systeme ET5038	Projekt 1 ET5003	Wahlpflichtmodul 1 Wahlfach-katalog WP1	Wahlpflichtmodul 2 Wahlfach-katalog WP1
2. Sem. WiSe (30CP)	Strategische Planung ET5039	Simulation energietechnischer Systeme ET5040	Motion Control ET5026	Projekt 2 ET5007	Wahlpflichtmodul 3 Wahlfach-katalog WP2	Wahlpflichtmodul 4 Wahlfach-katalog WP2
3. Sem. SoSe (30CP)	Abschlussmodul (Master Thesis) (6 Monate) ET5041					

Wahlfachkatalog WP1				
1. Sem. SoSe WP1	EMV ET5008	Maschinelles Lernen ET5031	Aktuelles Thema der Energie- und Automatisierungssysteme 1 ET5043	Modul aus den Masterstudiengängen der HS Fulda
Wahlfachkatalog WP2				
2. Sem. WiSe WP2	Überwachung, Diagnose und Risikoanalyse technischer Prozesse ET5011	Problemlösen mit Heuristiken ET5012	Aktuelles Thema der Energie- und Automatisierungssysteme 2	Modul aus den Masterstudiengängen der HS Fulda

			ET5046	
--	--	--	---------------	--

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Pflichtmodule:.....	7
ET5036 Advanced Automation.....	7
ET5037 Leichtbau bewegter Systeme.....	9
ET5038 Leistungselektronische Systeme.....	10
ET5003 Projekt 1.....	12
ET5039 Strategische Planung.....	13
ET5040 Simulation energietechnischer Systeme.....	14
ET5026 Motion Control.....	16
ET5007 Projekt 2.....	18
ET5041 Abschlussmodul.....	19
Wahlfachkatalog WP1.....	20
ET5008 EMV.....	20
ET5031 Maschinelles Lernen.....	21
ET5043 Aktuelles Thema der Energie- und Automatisierungssysteme 1.....	22
Wahlfachkatalog WP2.....	23
ET5011 Überwachung, Diagnose und Risikoanalyse technischer Prozesse.....	23
ET5012 Problemlösen mit Heuristiken.....	24
ET5045 Aktuelles Thema der Energie- und Automatisierungssysteme 2.....	25

Pflichtmodule:

ET5036 Advanced Automation				
Modulcode FB:	Englische Modulbezeichnung: Advanced Automation			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen nach dem erfolgreichen Besuch dieses Moduls den strukturellen Aufbau von Automatisierungssystemen speziell in den Anwendungsfeldern</p> <ul style="list-style-type: none"> • SPS-Anwendung, • Motion-Control-Anwendung und • Robotik-System. <p>Diese Kenntnisse über den topologischen Aufbau von automatisierungstechnischen Anlagen werden ergänzt durch das Wissen um Anforderung, die sich aus dem Umfeld von Industrie 4.0 ergeben. Im Besonderen sind dies Anforderungen an Kommunikationsdienste in den Komponenten und an Werkzeuge für die Entwicklung und den Betrieb solcher Dienste.</p> <p>Die Studierenden kennen die Funktionalitäten, die moderne, auf Industrie 4.0 gerichtete, Software-komponenten erfüllen sollten und sind in der Lage mit diesen Softwarekomponenten zu arbeiten.</p> <p>Durch praktische Übungen und Projektarbeiten haben sie die Entwicklung von Softwarekomponenten auf unterschiedlichen Ebenen einer Softwarearchitektur für Automatisierungssysteme mit unterschiedlichen Programmiersprachen kennengelernt und sind in der Lage selber Anforderungen zu formulieren, diese umzusetzen und zu testen.</p> <p>Die Studierenden haben im Speziellen die Fähigkeit Applikationen zu projektieren und für Anlagen kleiner und mittlerer Komplexität unter Berücksichtigung dieser Anforderungen zu implementieren.</p> <p>Letztlich haben Sie die Kompetenz Anlagenkonzepte für den Einsatz in Industrie 4.0 Szenarien zu bewerten und mögliche Alternativen dazu vorzuschlagen.</p> <p>Praktische Übungen werden in Form von Kleingruppen als Projektarbeiten durchgeführt, wobei Einzelaufgaben als auch Teamaufgaben gelöst werden müssen.</p> <p>Die Bearbeitung der Projektaufgaben erfordert die Anwendung der in vorausgegangenen Semestern erworbenen Fachkenntnisse und Erschließung neuer Sachverhalte im Sinne des forschenden Lernens. Der Aufbau von Projektbearbeitungserfahrung wird so unterstützt. Kommunikative Fähigkeiten werden durch die Vorstellung von Arbeitsergebnissen vor den Kursmitgliedern geschult.</p>			
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökosystem Industrie 4.0 • Topologien von Automatisierungssystemen in <ul style="list-style-type: none"> – SPS Anwendungen – Motion-Control Anwendungen – Robotik Anwendungen • Softwarearchitektur von Automatisierungssystemen <ul style="list-style-type: none"> – Betriebssystem – Middleware – Bibliotheken – Kommunikationsdienste – NRT und RT Anwendungen – Visualisierungswerkzeuge und -methoden • Anwendungen in den Bereichen 			

	<ul style="list-style-type: none"> – Industrieautomation – Robotik (stationär, mobil, serviceorientiert) – Gebäudeautomation – mobile Anwendungen (z.B. Fahrzeugtechnik, Schifftechnik, Landmaschinen, Baumaschinen)
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum
4	Sprache: Deutsch, teilweise in Englisch
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Gute Programmierkenntnisse in den Sprachen der IEC 61131-3, Java, C/C++, Kenntnisse der PLCopen, Grundlagen der Industrierobotik (siehe ET247, ET258, ET240)
6	Form der Prüfung: Klausur oder Projektarbeit
7	Bewertungsmethoden: benotet
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: Bestandene Modulprüfung
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Automatisierungstechnik und Systemtechnik

ET5037 Leichtbau bewegter Systeme				
Modulcode FB:	Englische Modulbezeichnung: Lightweight construction of moving systems			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • das Vorgehen beim Entwurf und die Gestaltungsmöglichkeiten von Leichtbaukonstruktionen in bewegten Anwendungen anzugeben, • Konstruktionen hinsichtlich der wechselseitigen Einflüsse zwischen Dimensionierungsrechnung, Werkstoffauswahl und der Anwendungstechnik zu beurteilen, • analytische Methoden und Verfahren zur Dimensionierung von Leichtbausystemen anzuwenden, • die spezifischen Eigenschaften unterschiedlicher Werkstoffgruppen sowie die Zusammenhänge zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften anzugeben, • den Entwicklungsprozess von Leichtbaukomponenten zu gestalten 			
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Leichtbaustrategien und Bauweisen (integral, differential, integrierend) • Gestaltungsprinzipien von Leichtbaukonstruktionen dynamisch bewegter Systeme, Formleichtbau und Werkstoffleichtbau. • Anwendungen in der Energiewandlungstechnik (Windturbinenkomponenten), im Fahrzeugbau, im Werkzeugmaschinenbau und in der Robotik • Auswahlstrategien für Werkstoffe, Darstellung der Werkstoffeigenschaften in Diagrammform • Theorien für dünnwandige Strukturelemente zur Vordimensionierung • Entwurf und Fertigungsverfahren von Werkstoffverbunden 			
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Übung			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: keine			
6	Form der Prüfung: Fachgespräch oder Ausarbeitung			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Mechatronik			

ET5038 Leistungselektronische Systeme				
Modulcode FB: ET542	Englische Modulbezeichnung:			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Leistungselektronik, der Leistungshalbleiter und Grundschaltungen leistungselektronischer Systeme. Sie sind in der Lage Stromversorgungen für beliebige Anwendungen (spezifische Leistung, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom) zu projektieren, zu dimensionieren und besitzen Grundkenntnisse für die praktische Realisierung. Sie können für den geforderten Einsatzfall die geeignetste Grundschaltung auswählen und dimensionieren. Sie sind vertraut mit Steuerverfahren und wichtigen Netzanschlußbedingungen. Sie können die Zuverlässigkeit/ Lebensdauer von Schaltnetzteilen durch die Auslegung beeinflussen. Schlüsselqualifikation: Fachkompetenz; Methodenkompetenz			
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Grundschaltungen der DC-DC-Stromversorgungstechnik • Grundlagen der Halbleiterbauelemente für die Schaltnetzteiltechnik • Grundlagen der passiven Bauelemente • Kommutierung am Beispiel leistungselektronischer Grundschaltungen • Verfahren zur Ansteuerung von Leistungshalbleitern (Treiberstufen) • Grundprinzipien der potentialfreien Energieübertragung • Prinzipien und Auslegung von Eintransistorschaltungen (Sperrwandler, Durchflusswandler) • Prinzipien von Gegentaktschaltungen • Prinzipien und Auslegung von Power Factor Correction (PFC)-Schaltungen • Schaltverhalten von Halbleiterbauelementen („hard switching“, „soft switching“ (ZVS, ZCS), „resonant switching“) • Verfahren zur Steuerung und Regelung von Schaltnetzteilen • Simulation (SPICE) von leistungselektronischen Schaltungen, Schaltnetzteilen • messtechnische Analyse von leistungselektronischen Schaltungen, Schaltnetzteilen • Aspekte der praktischen Realisierung (Kosten, Wirkungsgrad, Leistungsdichte) 			
3	Lehr- und Lernmethoden: 4 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: mathematisches und elektrotechnisches Grundwissen, Grundwissen Energietechnik			
6	Form der Prüfung: Fachgespräch oder Projektarbeit			
7	Bewertungsmethoden: benotet			

8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Erneuerbare Energien und Elektromobilität

ET5003 Projekt 1				
Modulcode FB: ET552	Englische Modulbezeichnung: Project 1			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 70 h Selbststudium 8 h Blockseminar	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MES (PO2017) MES (PO2020) MPA (PO2017) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MES, MPA, MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • aufgabenspezifische Fertigkeiten und Kenntnisse selbständig zu erwerben. • typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik selbständig zu lösen. • Selbstorganisation, Projektorganisation und -dokumentation (mündlich und schriftlich) erfolgreich durchzuführen. • in Gruppen zu arbeiten. • wissenschaftliche Beiträge zu verfassen. 			
2	Inhalte des Moduls Aktuelle Projektthemen, wissenschaftliches Schreiben			
3	Lehr- und Lernmethoden: 4 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Erfahrung in der Projektarbeit			
6	Form der Prüfung: Präsentation			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: Teilnahme am Block-Seminar „Verfassen eines wissenschaftlichen Beitrags“, wissenschaftlicher Beitrag, bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Dekan*in			

ET5039 Strategische Planung				
Modulcode FB:	Englische Modulbezeichnung: Strategic Product Planning			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • das Produkt- und Dienstleistungsspektrum eines fiktiven Unternehmens und seine Kernkompetenzen an der Stellung des Unternehmens im Markt auszurichten • am Beispiel einer Planung den konstruktiven Entwicklungsprozess zu strukturieren und umzusetzen und dabei <ul style="list-style-type: none"> – Kreativitätstechniken einschließlich Design Thinking und – Entscheidungsfindungen sowie systematisches Bewerten unter Berücksichtigung des technischen, wirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmens (z.B. Normen, Patentsituation, gesetzliche Rahmenbedingungen, CE-Anforderungen sowie Sicherheitsanforderungen) anzuwenden. 			
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Strategische Unternehmensplanung, technische, wirtschaftliche und patentrechtliche Kernkompetenzen eines Unternehmens • Strategische Planung, • Konstruktiver Entwicklungsprozess, Kreativitätstechniken (u. A. Theorie des erfinderischen Problemlösens) Entscheidungsfindung, Bewertungsmethoden, technische, wirtschaftliche, (patent-) rechtliche Rahmenbedingungen der Produktentwicklung 			
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: keine			
6	Form der Prüfung: Fachgespräch oder Kolloquium			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Wirtschaftsingenieurwesen			

ET5040 Simulation energietechnischer Systeme				
Modulcode FB:	Englische Modulbezeichnung: Simulation of energy systems			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	<p>Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage, energietechnische Systeme zu modellieren, zu simulieren und die Simulationsergebnisse zu verifizieren. Die Teilnehmenden verstehen die Herangehensweise bei der Modellbildung energietechnischer Systeme und lernen Simulationswerkzeuge für die Schaltungssimulation sowie die Feldsimulation an Beispielen kennen. Die Anwendungsbeispiele beziehen sich auf leistungselektronische, thermische, mechanische und mechatronische Systeme. Die Teilnehmenden sind in der Lage, Berechnungsmodelle zu konzipieren, die Simulationswerkzeuge zu bedienen und ergebnisrelevante Einstellungen vorzunehmen. Sie können eine kritische Beurteilung der Ergebnisqualität vornehmen und die Praxisrelevanz abschätzen.</p> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten und Grenzen rechnerischer Simulation • Moderne Simulationsprogramme • Relevante Randbedingungen (z.B. Belastungen) • Ergebnisinterpretation, Datenabgleich mit der Realität <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche und Modelle definieren, aufbauen und austesten • Systematische Erfassung und Aufbereitung relevanter Randbedingungen • Durchführen von numerischen Simulationen • Ergebnisüberprüfung und -interpretation <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung von komplexen Aufgabenstellungen im Team • Konzeption und Umsetzung von Berechnungsmodellen • Verständnis für numerische Berechnungsverfahren • Kritische Beurteilung der Ergebnisqualität 			
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellbildung leistungselektronischer Systeme • Grundlagen der Modellbildung thermischer Systeme • Grundlagen der Modellbildung mechanischer und mechatronischer Systemen • Anwendung von Spice-Schaltungssimulatoren • Anwendung von Matlab/ Matlab Simulink • Anwendung von FEM-Programmen • Lösung von praxisrelevanten Problemstellungen mit den vorgestellten Werkzeugen • Verifikation der Simulationsergebnisse • Ergebnisbewertung 			
3	<p>Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum</p>			

4	Sprache: deutsch
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Leistungselektronische Systeme; Leichtbau bewegter Systeme
6	Form der Prüfung: Fachgespräch oder Projektarbeit
7	Bewertungsmethoden: benotet
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für erneuerbare Energien und Elektromobilität/ Professur für Mechatronik

ET5026 Motion Control				
Modulcode FB: ET560	Englische Modulbezeichnung: Motion Control			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MPA (PO2017) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MPA und MEA		
1	<p>Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage, eine Aufgabenstellung für einen elektrischen Servoantrieb zu analysieren und ihn auszulegen, sowie in Betrieb zu nehmen. Sie kennen die Komponenten eines Servoantriebssystems, die Softwarewerkzeuge und die damit verbundenen Arbeitsschritte, die für Ihre Auslegung und Inbetriebnahme erforderlich sind. Darüber hinaus können Sie Aufgabenstellungen für kleine Anwendungen programmieren und die Betriebsdaten der Anwendung beurteilen und optimieren. Sie kennen die Gerätetechnik und die Grundlagen der Antriebsregelung. Sie können die Methoden und Werkzeuge in Theorie und Praxis anwenden. Die Teilnehmenden sind in der Lage, Regelkreise von Servoantrieben zu analysieren, zu entwerfen und zu bewerten. Der technische Fokus des Moduls liegt neben dem Verständnis der theoretischen Wirkprinzipien der Antriebsregelung auch auf der Anwendung dieser in realen Applikationen mit gerätetechnischen Komponenten. Theoretische Aufgabenstellungen werden seminaristisch und praktische Aufgabenstellungen werden in Form von Kleingruppen als Projektarbeiten durchgeführt, wobei Einzelaufgaben als auch Teamaufgaben gelöst werden müssen. Die Bearbeitung der Projektaufgaben erfordert die Anwendung der im Bachelorstudiengang erworbenen Fachkenntnisse und Erschließung neuer Sachverhalte im Sinne des forschenden Lernens. Der Aufbau von Projektmanagementenerfahrung wird so unterstützt. Kommunikative Fähigkeiten werden durch die Präsentation von Arbeitsergebnissen vor den Kursmitgliedern geschult.</p>			
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktion und Aufbau von elektrischen Antriebssystemen für Motion-Control und Robotikanwendungen • Gerätetechnik, Softwarewerkzeuge zur Projektierung und Programmierung von Servoantrieben • Konstruktion und prinzipielles Verhalten rotierender elektrischer Maschinen • Funktionsweise elektrischer Motoren (GM, SM, ASM und andere) • Statisches und dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe • Grundlagen und ausgewählte Kapitel zur Regelung elektrischer Antriebe <ul style="list-style-type: none"> – Kaskadenregelung der Gleichstrommaschine – Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine – Feldorientierte Methoden zur Regelung der Synchronmaschine • Anwendungen von Servoantrieben in mobilen und stationären Anwendungen 			
3	<p>Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum</p>			
4	<p>Sprache: deutsch</p>			
5	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Sichere Kenntnisse in: Grundlagen der Elektrotechnik 1+2, Programmierung automatisierungstechnischer Anlagen (z.B. IEC 61131-3), Programmierung mit Werkzeugen der Regelungstechnik (z.B. MATLAB / Simulink), Regelungstechnik 1+2.</p>			

	Kenntnisse über stationäres Verhalten elektrischer Maschinen, fundiertes Wissen in Höherer Mathematik (DGL-Systeme, Laplace- und Fourier-Transformation) und die Beherrschung des Rechnens mit komplexen Zeigern und Größen (einphasige und mehrphasige Wechselstromkreise), gute Kenntnisse magnetischer Kreise
6	Form der Prüfung: Klausur oder Projektarbeit
7	Bewertungsmethoden: benotet
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Automatisierungstechnik und Systemtechnik

ET5007 Projekt 2				
Modulcode FB: ET553	Englische Modulbezeichnung: Project 2			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 70 h Selbststudium 8 h Blockseminar	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MES (PO2017) MES (PO2020) MPA (PO2017) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MES, MEA, MPA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • aufgabenspezifische Fertigkeiten und Kenntnisse selbständig zu erwerben. • typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik selbständig zu lösen • Selbstorganisation, Projektorganisation und -dokumentation (mündlich und schriftlich) erfolgreich durchzuführen. • in Gruppen zu arbeiten. • wissenschaftliche Beiträge zu verfassen. 			
2	Inhalte des Moduls Aktuelle Projektthemen, wissenschaftliches Schreiben			
3	Lehr- und Lernmethoden: 4 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Erfahrung in der Projektarbeit			
6	Form der Prüfung: Präsentation			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: Teilnahme am Block-Seminar „Verfassen eines wissenschaftlichen Beitrags“, wissenschaftlicher Beitrag, bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Dekan*in			

ET5041 Abschlussmodul				
Modulcode FB: ET505	Englische Modulbezeichnung: Graduation Module			
Arbeitsaufwand: 900 h	ECTS-Punkte: 30	Studiensemester: 3. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Jedes Semester	Dauer: 1 Semester
Art: Pflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	Qualifikationsziele: Die/der Studierende soll durch die erworbenen Fähigkeiten und Methoden im Studium zeigen, dass sie/er unter Anleitung eines oder mehrerer Betreuer qualifizierte Problemstellungen selbständig bearbeiten kann. Dabei sollen Lösungswege und Ergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich dargestellt und vertreten werden.			
2	Inhalte des Moduls Variieren nach Themenstellung			
3	Lehr- und Lernmethoden: Praktikum			
4	Sprache: Deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: mindestens 50 ECTS empfohlen: alle Pflichtmodule des Studiums			
6	Form der Prüfung: Ausarbeitung (Master-Thesis)			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung, Präsentation der Master-Thesis			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Dekan*in			

Wahlfachkatalog WP1

ET5008 EMV				
Modulcode FB: ET562	Englische Modulbezeichnung: EMC			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MES (PO2017) MES (PO2020) MPA (PO2017) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Wahlpflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MES, MPA, MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung von EMB (elektromagnetischer Beeinflussung) und deren Auswirkungen zu erklären. • die normativen und applikativen Grenzen zu beschreiben. • wichtige Methoden zur Modellierung und Messung anzuwenden. • Methoden zur Begrenzung elektromagnetischer Störungen in elektronischen Geräten auszuwählen. 			
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der elektromagnetischen Verträglichkeit und deren Beeinflussung • Klassifikation der elektromagnetischen Umgebung • Koppelmechanismen • Messtechnik für gestrahlte und leitungsgebundene EMB • EMVU, Gesetze und Normen • Numerische Methoden zur Modellierung von EMV-Problemen • Leitungsgebundene EMB: Passive Entstörkomponenten, Fallbeispiele • Passive und aktive Filter, PFC - Power Factor Correction 			
3	Lehr- und Lernmethoden: 4 SWS Seminar			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Kenntnisse der Mathematik, wie sie in elektrotechnisch ausgerichteten Bachelor-Studiengängen typischerweise vermittelt werden Fähigkeit zur Berechnung elektrischer und magnetischer Felder Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie			
6	Form der Prüfung: Klausur			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für angewandte Elektrotechnik und intelligente Systeme			

ET5031 Maschinelles Lernen				
Modulcode FB: ET512	Englische Modulbezeichnung: Machine Learning			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MES (PO2017) MPA (PO2017) MES (PO2020) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Wahlpflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MES und MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erlangen ein Verständnis grundlegender Methoden im Bereich des Maschinellen Lernens. • sind in der Lage, eigenständig Verfahren des maschinellen Lernens auf neue Daten anzuwenden. • können Methoden des Maschinellen Lernens einordnen und bewerten. • können die Entwicklung, Anwendung und Untersuchung von Verfahren des Maschinellen Lernens mit einer Programmiersprache (Datenanalyse und -Visualisierung) umsetzen. • können sich selbstständig in wissenschaftliche Ergebnisse einarbeiten und präsentieren. 			
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Prinzipien des Maschinellen Lernens (Lineare Regression, Cross Validation, Logistic Regression (Klassifikator), Support Vector Machine, Clustering, Neuronale Netze) • Analyse und Visualisierung von Daten • Features zur Beschreibung von Daten • Grundlagen zur automatischen Klassifikation von Daten sowie deren Implementierung anhand von Beispielen • Reinforcement Learning • spezielle Anwendungen von Neuronalen Netzen in der Regelungstechnik • Anwendung von Fuzzy-Systemen 			
3	Lehr- und Lernmethoden: 4 SWS Praktikum			
4	Sprache: Deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: keine			
6	Form der Prüfung: Klausur			
7	Bewertungsmethoden: Benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Technische Informatik/ Professur für Regelungstechnik			

ET5043 Aktuelles Thema der Energie- und Automatisierungssysteme 1				
Modulcode FB:	Englische Modulbezeichnung: Current topic of power and automation systems 1			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 1. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Wahlpflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für ein aktuelles Thema im Bereich der Energie- und Automatisierungssysteme und können diese Erkenntnisse in der Praxis anwenden.			
2	Inhalte des Moduls Die Studierenden bearbeiten und diskutieren zentrale Inhalte aktueller wissenschaftlicher und praxisnaher Problemstellungen aus dem Bereich der Energie- und Automatisierungssysteme. Dabei können aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im jeweiligen Themenbereich integriert werden. Die praktische Anwendbarkeit der Problemstellungen und Lösungen wird in integrierten Praktika bzw. Übungen fokussiert. Inhalte werden in Abhängigkeit von dem konkreten Thema der LVA jeweils bis spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang bekannt gegeben.			
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: keine			
6	Form der Prüfung: Klausur oder Präsentation			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Dekan*in			

Wahlfachkatalog WP2

ET5011 Überwachung, Diagnose und Risikoanalyse technischer Prozesse				
Modulcode FB: ET511	Englische Modulbezeichnung: Monitoring, Diagnosis and Risk Analysis of Technical Processes			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MES (PO2017) MES (PO2020) MPA (PO2017) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Wahlpflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MES, MEA, MPA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage, die Überwachung und Diagnose technischer Prozesse durchzuführen und deren Einsatzpotentiale in der industriellen Automatisierungstechnik zu beurteilen.			
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Diagnose konzentriert-parametrischer bzw. verteilter sowie kontinuierlicher bzw. ereignisdiskreter Prozesse, Selbstdiagnose und Selbstüberwachung. Fehlererkennung durch: • Analyse periodischer Signale, • Parameterschätzung, Beobachtbarkeitsanalysen • Zustandsgrößenschätzung, • Dedizierte Beobachter, • Diagnose linearer und nichtlinearer Systeme. 			
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Vorlesungen 2 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: keine			
6	Form der Prüfung: Klausur			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Regelungstechnik			

ET5012 Problemlösen mit Heuristiken				
Modulcode FB: ET540	Englische Modulbezeichnung: Heuristics based Problem Solving			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MES (PO2017) MES (PO2020) MPA (PO2017) MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Wahlpflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MES, MEA, MPA		
1	Qualifikationsziele: Die Teilnehmenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zusammenhänge zu beschreiben und zu analysieren • Heuristiken zur Problemlösung zu verwenden • Algorithmen zu entwerfen und zu beurteilen • Unter Verschärfung ihres Problem- und Methodenbewusstseins wird der Wissens- und Fragehorizont der Studierenden geöffnet. Problemlösungskompetenz und Fertigkeiten im Algorithmenentwurf 			
2	Inhalte des Moduls <i>Grundlegende Heuristiken</i> Generalisierung, Spezialisierung, Analogie, Variation, Enumeration, Rückwärtssuche, Teile und herrsche. <i>Traditionelle Heuristiken</i> Vollständige und lokale Suche, Backtracking, Lineares Programmieren, Greedy Algorithms, Dynamisches Programmieren, Branch and bound, Simulated annealing. <i>Moderne Heuristiken</i> Evolutionäre Algorithmen, Behandlung von Randbedingungen, Parametersteuerung, Mutationsoperatoren, Auswahlverfahren, Neuronale Netze, Back Propagation, Fuzzy Systems.			
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: Vertrautheit mit einer höheren Programmiersprache; vorzugsweise C oder Java			
6	Form der Prüfung: Präsentation			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Professur für Praktische Informatik			

ET5045 Aktuelles Thema der Energie- und Automatisierungssysteme 2				
Modulcode FB:	Englische Modulbezeichnung: Current topic of power and automation systems 2			
Arbeitsaufwand: 150 h, davon 72 h Präsenzzeit 78 h Selbststudium	ECTS-Punkte: 5	Studiensemester: 2. Semester MEA (PO2020)	Häufigkeit des Angebots: Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Art: Wahlpflichtmodul	Niveaustufe: Master	Verwendbarkeit des Moduls: MEA		
1	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für ein aktuelles Thema im Bereich der Energie- und Automatisierungssysteme und können diese Erkenntnisse in der Praxis anwenden.			
2	Inhalte des Moduls Die Studierenden bearbeiten und diskutieren zentrale Inhalte aktueller wissenschaftlicher und praxisnaher Problemstellungen aus dem Bereich der Energie- und Automatisierungssysteme. Dabei können aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im jeweiligen Themenbereich integriert werden. Die praktische Anwendbarkeit der Problemstellungen und Lösungen wird in integrierten Praktika bzw. Übungen fokussiert. Inhalte werden in Abhängigkeit von dem konkreten Thema der LVA jeweils bis spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang bekannt gegeben.			
3	Lehr- und Lernmethoden: 2 SWS Seminaristischer Unterricht 2 SWS Praktikum			
4	Sprache: deutsch			
5	Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: notwendig: keine empfohlen: keine			
6	Form der Prüfung: Klausur oder Präsentation			
7	Bewertungsmethoden: benotet			
8	Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Punkten: bestandene Modulprüfung			
9	Bemerkungen: Modulverantwortung: Dekan*in			