



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Modulhandbuch
für Masterstudiengänge
Elektrotechnik, Elektrotechnik in Teilzeit und
Informatik, Informatik in Teilzeit

Pflicht- und Wahlpflichtmodule Masterstudiengänge

Prüfungsordnung 2026
Stand: August 2026

FH Münster
Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt
E-Mail: eti@fh-muenster.de
[http: www.fh-muenster.de/eti](http://www.fh-muenster.de/eti)

Modulhandbuch für Masterstudiengänge Elektrotechnik und Informatik (Pflicht- und Wahlpflichtmodule)

Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen:

Die Wahlpflichtmodule ändern sich nach Lehrkapazitäten und Angebot. Wir verweisen auf unsere Internetseite.

INHALT

Studienverlaufspläne	4
Angewandte Digitale Signalverarbeitung	8
Antenna Design	9
Berechenbarkeit und Komplexität	11
Compilerbau	15
Designprojekt: Entwicklung eines Medialen Objektes	18
3D Vision	21
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	24
Effiziente Programmierung	27
Electronic Design	28
Energieeffizienz	31
Energieverteilung und Smart Grids	33
Embedded Systems	35
Electronic Design	37
Elektrische Antriebe	39
Entwurf zuverlässiger Elektronik	41
Elektrische Antriebe	43
Elektronische Anwendungen und deren Realisierung in der Kraftfahrzeugtechnik	45
Engineering Ethics	47
Entwicklung, Herstellung und Analyse hochintegrierter Mikro- und Nanosysteme	50
Formal Verification of Real-World Security Protocols	52
Fortschrittliche Prozesse der Halbleitertechnologie	53
Fortgeschrittene Regelungstechnik	56
Fortgeschrittene Signalverarbeitung	59
Fortgeschrittene Themen der Kernel Programmierung	62
Fortgeschrittene Themen der Linux Systemprogramming	66
Hackerpraktikum	69
Halbleitertechnologie	71
Hochfrequenztechnik	73
Implementierung Kryptischer Verfahren	74
Informations- und Datenrecht	78
Internet Engineering	81
Kolloquium	83
Kryptografie und Security	85
Leistungselektronische Komponenten und Systeme	87
Managementkompetenz	89

Masterarbeit.....	90
Mathematische Methoden	93
Methoden der Robotik	96
Microservice Architekturen	99
Maschinelles Lernen.....	101
Mobile Development.....	104
Model Checking	106
Natural Language Processing	108
Ortung und Navigation.....	111
Praxiswerkstatt Gameentwicklung	114
Programmanalyse	117
Programmverifikation.....	120
Quantum Computing	122
Quantensensoren	124
Parallele Systeme.....	127
Probabilistische Robotik	130
Software Defined Radios.....	133
Systemtheorie.....	136
Trends in Artificial Intelligence.....	139
Theoretische Elektrotechnik	142
Ubiquitous Computing	144
Verteilte Informationssysteme	146
VR Design und Technik.....	149
Verteilte Infomationssystemeeme	152
Wireless Systems	155
Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis	157

STUDIENVERLAUFSPLÄNE

Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik inkl. Vertiefungsmodule

Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik (PO 2026)																					
	Master	1.					2.					3.					4. Sem. (SS)				
		V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA
Nicht-technischer Wahlbereich (3 Module)	Managementkompetenz	2	1	1	5	TN/MP	2	0	0	5	TN/MP	3	0	0	5	TN					
	Informations- und Datenrecht																				
	Engineering Ethics																				
Wissenschaftl. Arbeiten (2 Module)	Großer Wahlbereich *) (5 LP)																				
	Summe	2	1	1	5	1	2	0	0	5	1	3	0	0	5	0					
	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis**)	2	1	1	5	TN/MP	0	0	1	5	TN	1	0	0	5	MP					
Mathematik und Theorie (3 Module)	Mathematische Methoden	4	2	0	5	MP	2	1	1	5	MP										
	Theoretische Elektrotechnik						2	1	1	5	MP										
	Systemtheorie						2	1	1	5	TN/MP										
Wahlpflicht/Wahl (5 Vertiefungsmodule und 4 Wahlpflichtmodule)	Summe	4	2	0	5	1	4	2	2	10	2	0	0	0	0	0					
	Vertiefungsmodul 1	2	1	1	5	TN/MP															
	Vertiefungsmodul 2	2	1	1	5	TN/MP															
	Vertiefungsmodul 3						2	1	1	5	TN/MP										
	Vertiefungsmodul 4											2	1	1	5	TN/MP					
	Vertiefungsmodul 5											2	1	1	5	TN/MP					
	Wahlpflichtmodul 1 ****)	2	1	1	5	MP															
	Wahlpflichtmodul 2 ****)						2	1	1	5	MP										
	Wahlpflichtmodul 3 ****)											2	1	1	5	MP					
	Wahlpflichtmodul 4 ****)											2	1	1	5	MP					
Summe		6	3	3	15	3	4	2	2	10	2	8	4	4	20	5					
Summen V/SU, Ü, P		14	7	5			10	4	5			12	4	4							
Summe SWS / LP / MP			26		30	6		19		30	5		20		30	6			30		

V/SU = Vorlesung/Seminaristischer Unterricht
Ü = Übung
P = Praktikum

SWS = Semesterwochenstunden
TN = Teilnahmenachweis
LP = Leistungspunkte

PA = Prüfungsart
MP = Modulprüfung
TN = Teilnahmenachweis

Vertiefungsmodule werden aus dem gegebenen Katalog gewählt.
Wahlpflichtmodule werden aus dem Katalog von ETI gewählt.
Graue Schattierung hören ET und INF gemeinsam

*) "Großer Wahlbereich": Fachbereichsübergreifender Wahlkatalog Technologie-Campus Steinfurt
**) Teilnahmevoraussetzung: Modul "Einf. In das wissenschaftl. Arbeiten" muss bestanden sein
****) ggf. sind Teilnahmenachweise erforderlich, s. entsprechende Modulbeschreibung

Vertiefungsmodul/Semester	WS	SS	V	Ü	P	PA	LP
Fortgeschrittene Signalverarbeitung	X		2	1	1	TN/MP	5
Entwurf zuverlässiger Elektronik	X		2	1	1	TN/MP	5
Embedded Systems	X		2	1	1	TN/MP	5
Elektrische Antriebe		X	2	1	1	TN/MP	5
Fortgeschrittene Regelungstechnik	X		2	1	1	TN/MP	5
Leistungselektronische Komp. und Systeme		X	2	1	1	TN/MP	5
Electronic Design		X	2	1	1	TN/MP	5

Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik in Teilzeit mit Studienbeginn zum Wintersemester, inkl. Vertiefungsmodule

Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik in Teilzeit (PO 2026) - Beginn Wintersemester																					
	Master	1. Sem					2. Sem					3. Sem					4. Sem				
		V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA
Nicht-technischer Wahlbereich (3 Module)	Managementkompetenz	2	1	1	5	TN/MP															
	Informations- und Datenrecht																				
	Engineering Ethics																				
Wissenschaftl. Arbeiten (2 Module)	Großer Wahlbereich *) (5 LP)																				
	Summe	2	1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	TN
	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis**)						2	1	1	5	TN/MP	0	0	1	5	TN	1	0	0	5	MP
Mathematik und Theorie (3 Module)	Mathematische Methoden	4	2	0	5	MP	2	1	1	5	MP										
	Theoretische Elektrotechnik						2	1	1	5	TN/MP										
	Systemtheorie						2	1	1	5	TN/MP										
Wahlpflicht/Wahl (5 Vertiefungsmodule und 4 Wahlpflichtmodule)	Summe	4	2	0	5	1	4	2	2	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vertiefungsmodul 1	2	1	1	5	TN/MP															
	Vertiefungsmodul 2						2	1	1	5	TN/MP										
	Vertiefungsmodul 3										2	1	1	5	TN/MP						
	Vertiefungsmodul 4											2	1	1	5	TN/MP					
	Vertiefungsmodul 5												2	1	1	5	TN/MP				
	Wahlpflichtmodul 1 ****)	2	1	1	5	MP															
	Wahlpflichtmodul 2 ****)						2	1	1	5	MP										
	Wahlpflichtmodul 3 ****)											2	1	1	5	MP					
	Wahlpflichtmodul 4 ****)												2	1	1	5	MP				
Summe		8	4	2			6	3	3			6	3	3			6	1	1		
Summen V/SU, Ü, P		14	7	5			12	6	3			12	6	3			10	4	4		
Summe SWS / LP / MP			26		30	6		19		30	5		20		30	6			30		

V/SU = Vorlesung/Seminaristischer Unterricht
Ü = Übung
P = Praktikum

SWS = Semesterwochenstunden
TN = Teilnahmenachweis
LP = Leistungspunkte

PA = Prüfungsart
MP = Modulprüfung
TN = Teilnahmenachweis

Vertiefungsmodule werden aus dem gegebenen Katalog gewählt.
Wahlpflichtmodule werden aus dem Katalog von ETI gewählt.
Graue Schattierung hören ET und INF gemeinsam

*) "Großer Wahlbereich": Fachbereichsübergreifender Wahlkatalog Technologie-Campus Steinfurt
**) Teilnahmevoraussetzung: Modul "Einf. In das wissenschaftl. Arbeiten" muss bestanden sein
****) ggf. sind Teilnahmenachweise erforderlich, s. entsprechende Modulbeschreibung

Vertiefungsmodul/Semester	WS	SS	V	Ü	P	PA	LP
Fortgeschrittene Signalverarbeitung	X		2	1	1	TN/MP	5
Entwurf zuverlässiger Elektronik	X		2	1	1	TN/MP	5
Embedded Systems	X		2	1	1	TN/MP	5
Elektrische Antriebe		X	2	1	1	TN/MP	5
Fortgeschrittene Regelungstechnik	X		2	1	1	TN/MP	5
Leistungselektronische Komp. und Systeme		X	2	1	1	TN/MP	5
Electronic Design		X	2	1	1	TN/MP	5

Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik in Teilzeit mit Studienbeginn zum Sommersemester, inkl. Vertiefungsmodule

Studienverlaufsplan Master Elektrotechnik in Teilzeit (PO 2026) - Beginn Sommersemester																																											
	Master	SS 1. Sem					WS 2. Sem					SS 3. Sem					WS 4. Sem					SS 5. Sem					WS 6. Sem					SS 7. Sem					Summe						
		V	SU	Ü	P	LP	PA	V	SU	Ü	P	LP	PA	V	SU	Ü	P	LP	PA	V	SU	Ü	P	LP	PA	V	SU	Ü	P	LP	PA	V	SU	Ü	P	LP	PA	SWS	LP				
Nicht-technischer Wahlbereich (3 Module)	Managementkompetenz																																										
	Informations- und Datenrecht	2	0	0	5		TN/MP																																	4	5		
	Engineering Ethics																																								2	5	
	Großer Wahlbereich *) (5 LP)																																								3	5	
	Summe	2	0	0	5	1		2	1	1	5	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0										9	15	
Wissenschaftl. Arbeiten (2 Module)	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis**)																																								4	5	
																																									2	10	
	Summe	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	5	1	0	0	1	5	0	1	0	0	5	1						24	15	
Mathematik und Theorie (3 Module)	Mathematische Methoden																																								6	5	
	Theoretische Elektrotechnik																																								4	5	
	Systemtheorie																																								2	10	
	Summe	0	0	0	0	0		4	2	0	5	1		4	2	2	10	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									14	15	
Wahlpflicht/Wahl (6/5/4 Wahlpflichtmodule)	Vertiefungsmodul 1	2	1	1	5		TN/MP																																			4	5
	Vertiefungsmodul 2																																									4	5
	Vertiefungsmodul 3																																									4	5
	Vertiefungsmodul 4																																									4	5
	Vertiefungsmodul 5																																									4	5
	Wahlpflichtmodul 1 ***)	2	1	1	5		MP																																			4	5
	Wahlpflichtmodul 2 ***)																																									4	5
	Wahlpflichtmodul 3 ***)																																									4	5
	Wahlpflichtmodul 4 ***)																																									4	5
		Summe	4	2	2	10	2		2	1	1	5	1		2	1	1	5	1		4	2	2	10	2		4	2	2	10	2		2	1	1	5	1					36	45
	Summen V/SU, Ü, P	6	2	2				8	4	2				6	3	3				6	3	3				4	2	3				6	1	1								65	30
	Summe SWS / LP / MP	10	15	3				14	15	3				12	15	3				12	15	3				9	15	2				8	15	2				30	65	120			
V/SU = Vorlesung/Seminaristischer Unterricht SWS = Semesterwochenstunden PA = Prüfungsart Ü = Übung TN = Teilnahmenachweis MP = Modulprüfung P = Praktikum LP = Leistungspunkte TN = Teilnahmenachweis Vertiefungsmodule werden aus dem gegebenen Katalog gewählt. *) "Großer Wahlbereich": Fachbereichsübergreifender Wahlkatalog Technologie-Campus Steinfurt Wahlpflichtmodule werden aus dem Katalog von ETI gewählt. **) Teilnahmevoraussetzung: Modul "Einf. in das wissenschaftl. Arbeiten" muss bestanden sein Graue Schattierung hören ET und INF gemeinsam ***) ggf. sind Teilnahmenachweise erforderlich, s. entsprechende Modulbeschreibung																																											

Vertiefungsmodul/Semester	WS	SS	V	Ü	P	PA	LP
Fortgeschrittene Signalverarbeitung	X		2	1	1	TN/MP	5
Entwurf zuverlässiger Elektronik	X		2	1	1	TN/MP	5
Embedded Systems	X		2	1	1	TN/MP	5
Elektrische Antriebe		X	2	1	1	TN/MP	5
Fortgeschrittene Regelungstechnik	X		2	1	1	TN/MP	5
Leistungselektronische Komp. und Systeme		X	2	1	1	TN/MP	5
Electronic Design		X	2	1	1	TN/MP	5

Studienverlaufsplan Master Informatik

Studienverlaufsplan Master Informatik (PO 2026)																															
		WS A				1.				SS B				2.				WS C				3.				4. Sem. (SS)				Summen	
	Master	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	V/SU	Ü	P	LP	PA	SWS	LP			
Management, Recht und Ethik	Managementkompetenz	2	1	1	5	TN/MP						2	0	0	5	TN/MP												4	5		
	Informations- und Datenrecht											2	0	0	5	TN/MP												2	5		
	Engineering Ethics																3	0	0	5	TN							3	5		
	Summe	2	1	1	5	1	2	0	0	5	1	3	0	0	5	0												9	15		
Wissenschaftl. Arbeiten	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	2	1	1	5	TN/MP						0	0	1	5	TN	1	0	0	5	MP							4	5		
	Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis**)											0	0	1	5	TN						M					2	10			
	Summe	2	1	1	5	1	0	0	1	5	0	1	0	0	5	1						a						6	15		
Mathematik und Theorie	Mathematische Methoden	4	2	0	5	MP						2	0	2	5	MP												6	5		
	Quantum Computing						2	0	2	5	MP											t						4	5		
	Berechenbarkeit und Komplexität																2	0	2	5	TN/MP							4	5		
	Summe	4	2	0	5	1	2	0	2	5	1	2	0	2	5	1						e						14	15		
Wahlpflicht	Wahlpflichtmodul 1 *)	2	0	2	5	MP																						4	5		
	Wahlpflichtmodul 2 *)	2	0	2	5	MP																						4	5		
	Wahlpflichtmodul 3 *)	2	0	2	5	MP																						4	5		
	Wahlpflichtmodul 4 *)						2	0	2	5	MP																	4	5		
	Wahlpflichtmodul 5 *)						2	0	2	5	MP																	4	5		
	Wahlpflichtmodul 6 *)						2	0	2	5	MP																	4	5		
	Wahlpflichtmodul 7 *)																2	0	2	5	MP							4	5		
	Wahlpflichtmodul 8 *)																2	0	2	5	MP							4	5		
	Wahlpflichtmodul 9 *)																2	0	2	5	MP							4	5		
	Summe	6	0	6	15	3	6	0	6	15	3	6	0	6	15	3												36	45		
	Summen V/SU, Ü, P	14	4	8			10	0	9			12	0	8														65	30		
	Summe SWS / LP / MP	26	30	6			19	30	5			20	30	5									30				65	120			

Studienverlaufsplan Master Informatik in Teilzeit mit Studienbeginn zum Wintersemester

Studienverlaufsplan Master Informatik in Teilzeit (PO 2026) - Beginn Wintersemester																																				
		WS 1. Sem				SS 2. Sem				WS 3. Sem				SS 4. Sem				WS 5. Sem				SS 6. Sem				WS 7. Sem				Summen						
		V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	SWS	LP			
Management, Recht und Ethik	Master																																			
	Managementkompetenz	2	1	1	5		TN/MP																									2	4			
	Informations- und Datenrecht																															3	5			
	Engineering Ethics																				3	0	0	5		TN		2	0	0	5		TN/MP			
Summe		2	1	1	5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0		2	0	0	5	0		9	15		
Wissenschaftl. Vert. und Arbeiten	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis**)									2	1	1	5		TN/MP					0	0	1	5		TN		1	0	0	5		MP		4	5	
	Summe																																4	10		
	Summe	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	2	1	1	5	0		0	0	0	1	5	0		1	0	0	5	0		24	15	
Mathematik und Theorie	Mathematische Methoden	4	2	0	5		MP													0	1	0	0	5		1	0	0	0	0	0			6	5	
	Quantum Computing							2	0	2	5		MP																				4	5		
	Berechenbarkeit und Komplexität													2	0	2	5		TN/MP														4	5		
Summe		4	2	0	5	1		2	0	2	5	1		2	0	2	5	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			14	15	
Wahlpflicht	Wahlpflichtmodul 1 *)	2	0	2	5		MP																										4	5		
	Wahlpflichtmodul 2 *)							2	0	2	5		MP																				4	5		
	Wahlpflichtmodul 3 *)							2	0	2	5		MP																				4	5		
	Wahlpflichtmodul 4 *)												2	0	2	5		MP															4	5		
	Wahlpflichtmodul 5 *)																	2	0	2	5		MP	MP									4	5		
	Wahlpflichtmodul 6 *)																	2	0	2	5		MP										4	5		
	Wahlpflichtmodul 7 *)																							2	0	2	5		MP				4	5		
	Wahlpflichtmodul 8 *)																								2	0	2	5		MP				4	5	
	Wahlpflichtmodul 9 *)																									2	0	2	5		MP				4	5
Summe		2	0	2	5	1		4	0	4	10	2		2	0	2	5	1		4	0	4	10	2		2	0	2	5	1		4	0	4	10	2
Summen V/SU, U, P		8	3	3				6	0	6				6	1	5				4	0	5			6	0	2							65	30	
Summe SWS / LP / MP		14	15	2				12	15	3			12	15	3			9	15	2		8	15	2			10	15	2			30	65	120		

*) Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Übung und Praktikum der Wahlpflichtmodule entsprechend der Modulbeschreibungen im Modulhandbuch; ggf. Teilnahmenachweis erforderlich

**) Teilnahmevoraussetzung: Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten" muss bestanden sein

V = Vorlesung
U = Übung
P = Praktikum
SU = Seminaristischer Unterricht
SWS = Semesterwochenstunden
TN = Teilnahmenachweis
LP = Leistungspunkte
PA = Prüfungsart
MP = Modulprüfung
TN = Teilnahmenachweis

Wahlpflichtmodule werden aus dem Katalog von ETI gewählt.

Studienverlaufsplan Master Informatik in Teilzeit mit Studienbeginn zum Sommersemester

Studienverlaufsplan Master Informatik in Teilzeit (PO 2026) - Beginn Sommersemester																																					
		SS 1. Sem				WS 2. Sem				SS 3. Sem				WS 4. Sem				SS 5. Sem				WS 6. Sem				WS 7. Sem				Summen							
	Master	V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	V	SU	U	P	LP	PA	V	U	P	LP	PA	SWS	LP					
Management, Recht und Ethik	Managementkompetenz							2	1	1		5	TN/MP																			4	5				
	Informations- und Datenrecht	2	0	0		5	TN/MP																									2	5				
	Engineering Ethics																				3	0	0		5	TN						3	5				
	Summe	2	0	0		5	1		2	1	1		5	1	0	0	0		0	0	0	3	0	0		5	0					9	15				
Wissenschaftl. Arbeiten	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis**)													2	1	1		5	TN/MP			0	0	1		5	TN	1	0	0	5	MP	M a s s	4	5		
	Summe	0	0	0		0		0	0	0		0	0	0	0		0	2	1	1	5	1	0	0	1	5	0	1	0	0	5	1	t	24	15		
	Mathematische Methoden							4	2	0		5	MP																				6	5			
Mathematik und Theorie	Quantum Computing									2	0	2		5	MP																		4	5			
	Berechenbarkeit und Komplexität													2	0	2		5	TN/MP														4	5			
	Summe	0	0	0		0		4	2	0		5	1		2	0	2		5	1	2	0	2		5	1	0	0	0	0	0	0	0	15			
Wahlpflicht	Wahlpflichtmodul 1 *)	2	0	2		5	MP																										4	5			
	Wahlpflichtmodul 2 *)	2	0	2		5	MP																										4	5			
	Wahlpflichtmodul 3 *)							2	0	2		5	MP																				4	5			
	Wahlpflichtmodul 4 *)									2	0	2		5	MP																		4	5			
	Wahlpflichtmodul 5 *)									2	0	2		5	MP																		4	5			
	Wahlpflichtmodul 6 *)														2	0	2		5	MP													4	5			
	Wahlpflichtmodul 7 *)																			2	0	2		5	MP								4	5			
	Wahlpflichtmodul 8 *)																			2	0	2		5	MP								4	5			
	Wahlpflichtmodul 9 *)																									2	0	2		5	MP			4	5		
	Summe	4	0	4		10	2		2	0	2		5	1	4	0	4		10	2	2	0	2		5	1	4	0	4		10	2		36	45		
Summen V/SU, U, P		6	0	4				8	3	3				6	0	6				6	1	5				4	0	5			6	0	2		65	30	
Summe SWS /LP / MP		10		15	3			14	15	3				12	15	3				12	15	3				9	15	2			8	15	2		30	65	120

*) Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Übung und Praktikum der Wahlpflichtmodule entsprechend der Modulbeschreibungen im Modulhandbuch; ggf. Teilnahmenachweis erforderlich

**) Teilnahmevoraussetzung: Modul "Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten" muss bestanden sein

V = Vorlesung
U = Übung
P = Praktikum
SU = Seminaristischer Unterricht
SWS = Semesterwochenstunden
TN = Teilnahmenachweis
LP = Leistungspunkte
PA = Prüfungsart
MP = Modulprüfung
TN = Teilnahmenachweis

Wahlpflichtmodule werden aus dem Katalog von ETI gewählt.

Master Lehramt für Berufskolleg Elektrotechnik

Master (M.Edu) Lehramt am Berufskolleg: Elektrotechnik																	M01/10.4.2019						
Modul	1. Semester					2. Semester					3. Semester					4. Semester					SWS	LP	
	V	Ü	P	LP	PA	V	Ü	P	LP	PA	V	Ü	P	LP	PA	V	Ü	P	LP	PA			
Wahlpflichtmodul						Praxissemester					3	2	1	7	TN,MP						6	7	
Masterprojekt												0	0	4	8	TN,MP						4	8
Fachdidaktik Aufbau				10																		10	10
Summe											3	2	5								10		
Summe Module				10							10		15									25	
Masterarbeit																						18	

Katalog der Wahlpflichtmodule

Modul **)	V	Ü	P	LP	PA
Software Engineering	2	0	3	7	TN,MP
Entwurf zuverlässiger Elektronik	2	1	1	7	TN,MP
Ausgewählte Kapitel ****)				7	TN,MP

Master Lehramt für Berufskolleg Informationstechnik

Master Lehramt Informationstechnik																	M01/10.04.2019						
Modul	1. Semester					2. Semester					3. Semester					4. Semester					SWS	LP	
	V	Ü	P	LP	PA	V	Ü	P	LP	PA	V	Ü	P	LP	PA	V	Ü	P	LP	PA			
Software Engineering											2	0	3	7	TN,MP							5	7
Masterprojekt						Praxissemester					0	0	4	8	TN,MP							4	8
Fachdidaktik Aufbau				10																			
Summe											2	0	7									9	
Summe Module				10							9		15										25
Masterarbeit																							18

ANGEWANDTE DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Angewandte Digitale Signalverarbeitung / Applied Digital Signal Processing	1.2 Kurzbezeichnung (optional) ADSV	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0008.0.V			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Informatik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 2			
4	Workload					
			Workload insgesamt			
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	3	45	150	5	
	Projekt	1	15			
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	4	Summe Kontaktzeit in Std.			60
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbearbeitung		30			
	Prüfungsvorbereitung		60			
	Summen		Summe Selbststudium in Std.	90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage deterministische analoge und digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren. Sie können den Abtastprozess mathematisch beschreiben und verstehen die Voraussetzungen des Abtasttheorems und den Effekt bei Verletzung des Theorems. Die Studierenden beherrschen die z-Transformation sowie die inverse z-Transformation und die Darstellung der Übertragungsfunktion im Pol-Nullstellen-Diagramm sowie im Frequenzbereich. Die Studierenden können Filtercharakteristiken benennen und FIR- sowie IIR-Filter mit gewünschter Charakteristik entwerfen und die entsprechenden Kosten einer Implementierung auf einer CPU oder einem FPGA abschätzen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Darstellungsformen digitaler Filter. Die Studierenden kennen neben der Beschreibung, Verarbeitung und Analyse die Grundlagen der räumlichen Signalverarbeitung sowie grundlegende Anwendungen wie digitales Beamforming, räumliche Filterung und Richtungsschätzung. Im Projekt werden die Inhalte der Vorlesung mit dem Programm z.B. mit MATLAB an einem praktischen Beispiel nachvollzogen. Entwickelte Sozialkompetenz: Das Projekt zur Veranstaltung wird selbstorganisiert in Zweiergruppen durchgeführt. Die Bearbeitung der Aufgaben kann zeitlich flexibel erfolgen, muss aber zu einem Stichtag abgeschlossen sein. Entwickelte Selbstkompetenz:					

Im MATLAB-basierten Projekt lernen die Studierenden Zeitmanagement und Abschätzung der Komplexität und des Aufwands.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden erstellen zum Projekt eine MATLAB-basierte, dokumentierte Lösung und präsentieren Ihre Lösung. Eine anschließende Diskussion ermöglicht die Reflexion und Optimierung der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten für das gestellte Problem und die Auswahl der effizientesten Lösung.

5.2 Lerninhalte

Im Rahmen der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:

- Grundlagen der Beschreibung analoger Signale (Elementarsignale, Modifikation, grafische Darstellung)
- Mathematische Beschreibung deterministischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich
- Lineare zeitinvariante Systeme (LTI)
- Signale und Systeme
- Abtasttheorem
- Digitale Signale und Systeme
- Beschreibung digitaler Systeme mit der Pol-Nullstellen-Diagramm
- Synthese digitaler FIR/IIR-Filter
- Einführung in die räumliche Signalverarbeitung

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Digitale Signalverarbeitung stellt den Grundbaustein für erweiterte Signalanalyse und Verarbeitung im Zeit-, Frequenz- und Raumbereich dar. Damit ist diese Veranstaltung ein gutes Bindeglied zu Veranstaltungen, die sich mit Themen des maschinellen Lernens beschäftigen.

6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Grundkenntnisse von System und der Fourier-Transformation von Vorteil.

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung.

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreicher Abschluss des Projekts.

6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.

7.1 Veranstaltungssprache/n
☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Götz Kappen

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Götz Kappen

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

[1] Ohm, Lüke, Signalübertragung, Springer Vieweg, 2015.

[2] Meyer, Signalverarbeitung, Springer Vieweg, 2014.

[3] Kammeyer, Digitale Signalverarbeitung, Vieweg Teubner, 2014.

[4] Oppenheim, Schafer, Discrete-Time Signal Processing, Pearson, 2013.

ANTENNA DESIGN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Antenna Design	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0098.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahl	1, 2, oder 3		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Projektarbeit, alternativ Gruppenarbeit	2	30	150	5
	Übung	0	0		
	Praktikum	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Methoden zur selbständigen Entwicklung eines Projekts aus dem Bereich der Antennentechnik, dazu gehört die Simulation, der Aufbau und die messtechnische Untersuchung einer Antenne.					
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln insbesondere in der Projektarbeit Teamfähigkeit sowie ein soziales Miteinander. Durch Diskussionen technischer Natur wird beispielsweise auch die Argumentationsfähigkeit sowie die didaktischen Fähigkeiten geschult.					
Entwickelte Selbstkompetenz: Die Studierenden bearbeiten selbständig Elemente aus dem Bereich Hardware, dazu gehören „Hausaufgaben“, um das Projekt in der vorgegebenen Zeit erfolgreich bearbeiten zu können.					
Entwickelte Methodenkompetenz:					

	Die Veranstaltung „Antenna Design“ hat einen eher seminaristischen Charakter, es wird eine Projektgruppe gebildet, die sich anhand eines ausgewählten Projekts intensiv mit einem bestimmten Thema befasst. Die Studierenden werden ausdrücklich dazu aufgefordert und ermuntert, sich aktiv zu beteiligen.
	5.2 Lerninhalte Ausgewählte Kapitel der Antennentechnik, potenzielle Themen (Auswahl): - UKW-Rundstrahlantenne - Hornantenne für Anwendungen in der Radartechnik - Dipolgruppenantenne für den UHF-Bereich - Zirkular polarisierte Richtantennen für 1,575 GHz (GPS-L1) - Reflektorantennen für mm-Wellen. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden simulieren eine Antenne (z.: horizontal polarisierter Rundstrahler), bauen diese in unserer Werkstatt auf und vermessen sie anschließend mit Hilfe eines Netzwerk-Analysators sowie eines speziellen Antennen-Teststandes.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein: Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik, HF-Messtechnik
	6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Ausarbeitung und Präsentation „Antenna Design“
	6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Ausarbeitung und Präsentation „Antenna Design“
	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreich absolviertes Projekt
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. D. Fischer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Die Projektarbeit kann ggf. als Gruppenarbeit mit bis zu 3 Studierenden bearbeitet werden.

BERECHENBARKEIT UND KOMPLEXITÄT

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Berechenbarkeit und Komplexität		1.2 Kurzbezeichnung (optional) Berechenbarkeit und Komplexität		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0119.0.V	
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: unregelmäßig		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
	Masterstudiengänge Informatik		Pflicht		1.-3.	
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Wahlpflicht		1.-3.	
4	Workload				Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5 LP
Praktikum		2	30			
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60				
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung + zusätzliche Zeit für die Bearbeitung des Praktikums	9	90		
Summen			Summe Selbststudium in Std.			
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
	Fachkompetenz: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - unlösbare und widersprüchliche Aufgabenstellungen identifizieren - Anforderungen und technische Erfordernisse präzise formulieren - effizient lösbare Aufgabenstellungen von solchen für die es keine allgemeine effiziente Lösung geben kann unterscheiden - Allgemein nicht effizient lösbare Probleme im besonderen Kontext betrachten und ihre für den speziellen Anwendungsfall optimierte Lösung in Hinblick auf die zu erwartenden Laufzeit abschätzen bzw. praktisch evaluieren - Näherungsverfahren für allgemeine schwer lösbare Probleme in Hinblick auf die konkrete Problemstellung auswählen und einsetzen - Den Begriff der Reduktion für Schlussfolgerungen in Bezug auf Berechenbarkeit und					

	Komplexität von Problemlösungen anwenden Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln im Rahmen des Moduls Teamfähigkeit, schärfen ihre Kommunikationskompetenzen und können in kleinen Arbeitsteams mit Konflikten umgehen, so dass sie in der Lage sind, in Kleingruppen Aufgaben im Rahmen von Übungen und Praktika zu lösen. Selbstkompetenz: Nach Abschluss dieses Grundlagenmoduls sind die Studierenden in der Lage bei der Bearbeitung neuer Fragestellungen zielgerichtet vorzugehen. Hierbei können Sie u.a. Parallelen zu Verfahren und Methoden der Mathematik identifizieren und dieses Vorwissen bei der Bearbeitung neuer Aufgaben nutzen. Methodenkompetenz: Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Technik der Abstraktion zielgerichtet auf praktische Probleme bspw. der Softwareentwicklung anwenden. Die Studierenden beherrschen das logische Denken und können entsprechende Probleme in ihrem zukünftigen beruflichen Kontext lösen. 5.2 Lerninhalte - Probleme und Algorithmen - Turing Maschinen - Berechenbarkeit - Logik und Unentscheidbarkeit - Komplexitätsklassen - Reduktion und Vollständigkeit - NP-Vollständige Probleme - Einwegfunktionen → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc. 5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Der Kurs behandelt die wissenschaftlichen Grundlagen der Informatik: Wo liegen die Grenzen der Berechenbarkeit? Warum sind bestimmte Probleme nicht algorithmisch lösbar und wie können wir das beweisen? Wie können wir beweisen, dass es für bestimmte, lösbare Probleme keinen effizienten Algorithmus gibt? 6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Automatentheorie und Formale Sprachen (Chomsky-Hierarchie) müssen beherrscht werden 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) aktive Teilnahme, erfolgreiches Praktikum 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur von 120 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung
--	--

	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☒ Weitere, nämlich: Bei Bedarf auch auch Englisch 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Moritz Sinn 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) [1] Papadimitriou, C. H. (1994). <i>Complexity theory</i>. Addison Wesley. [2] Garey, M. R., & Johnson, D. S. (1979). <i>Computers and intractability</i>. WH Freeman, New York.

COMPILERBAU

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Compilerbau / Compilerconstruction	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0107.0.V.1		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1 - 4			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1 - 4			
4	Workload					
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt	
					Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	
					Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	seminaristischer Unterricht	2	30	150	5 LP
		Praktikum	2	30		
	Summen		Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		60		
		Ausarbeitung		30		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
	Wissensverbreiterung Die Studierenden erhalten in diesem Modul ein breites Wissen über die Konstruktion von Compilern. Sie haben einen Überblick über die gesamte Übersetzung von der lexikalischen Analyse bis zur Codegenerierung.					
	Wissensvertiefung Die Studierenden vertiefen in diesem Modul ihr Wissen über Programmiersprachen, formale Sprachen und Prozessor-Befehlssätze. Sie erhalten ein tiefergehendes Verständnis über die Zusammenhänge zwischen Sprachen (Hochsprachen, Assemblersprachen), Automatentheorie und Compilern.					
	Können - instrumentale Kompetenz Die Studierenden können Compiler entwerfen und Werkzeuge zur Automatisierung dieses Entwurfs einsetzen.					

5	Können - kommunikative Kompetenz Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können Compiler und andere komplexe Software-Systeme in Teamarbeit systematisch spezifizieren, analysieren und implementieren sowie notwendige Werkzeuge auswählen. Können - systemische Kompetenz Die Studierenden kennen verschiedene Klassen formaler Sprachen und die zugehörigen Verfahren und Algorithmen. Diese können zur Entwicklung von Compilern oder anderen Programmen zur Analyse und Verarbeitung textueller Daten eingesetzt werden.
	5.2 Lerninhalte 1 Grundlagen 2 Lexikalische Analyse 3 Syntaktische Analyse 4 Semantische Analyse 5 Zwischencode-Erzeugung 6 Code-Generierung 7 Weiterführende Themen → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Konstruktion von Übersetzern (Compilern) ist eine alte und reife, aber immer noch aktuelle Disziplin der Informatik. Sie verbindet wie kaum eine andere Disziplin theoretische, praktische und technische Informatik. Formale Sprachen und Automatentheorie sind ebenso wichtig wie die Architektur der Zielprozessoren und Fragen des Entwurfs eines großen Software-Systems. Compilerbau-Techniken und -Werkzeuge sind auch dann nützlich, wenn man keinen vollständigen Übersetzer entwickeln will - beispielsweise zum Parsen unterschiedlichster Text- und Dateiformate, bei der Programmparallelisierung, -analyse und -optimierung oder bei der Entwicklung domain-spezifischer Sprachen im Software- und Hardware-Bereich.
	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Formale Sprachen (Chomsky Hierarchie) und Automatentheorie 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) aktive Teilnahme, Vortrag, erfolgreiches Praktikum 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) mündliche Prüfung (30 Min) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

7.2 Modulverantwortliche/r Fachliteratur (Auswahl): [1]A. V. Aho, M. S. Lam, R. Sethi, J. D. Ullman: "Compilers: Principles, Techniques, and Tools", Addison-Wesley Longman, 2nd ed. 2006A. [2]W. Appel, M. Ginsburg: "Modern Compiler Implementation in C", Cambridge University Press, 2004 [3]W. M. Waite, G. Goos: "Compiler Construction", Springer, 1985U.
7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

DESIGNPROJEKT: ENTWICKLUNG EINES MEDIALEN OBJEKTES

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Designprojekt: Entwicklung eines medialen Objektes	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0106.0.V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1,2,3
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1,2,3
4	Workload		
	</		

	– Die Disziplinübergreifende Zusammenarbeit und experimentelle, forschende Arbeit führen zu neuen Erkenntnissen.
	Kommunikative Kompetenzen: - Die Studierenden demonstrieren Fähigkeiten beim Projektmanagement und Organisation, sowie ihre Argumentations- und Präsentationsfähigkeiten.
	5.2 Lerninhalte Das Modul konzentriert sich auf eine offene Aufgabenstellung im Rahmen des Projektbriefings und fördert einen intensiven, kreativen und interdisziplinären Austausch zur Förderung eines prozessorientierten und praktischen Verständnisses von Design. Die Studierenden erkunden verschiedene Gestaltungsfelder und setzen sich mit gestalterischem Denken und entwurfsmethodischen Prinzipien auseinander. Ziel ist es, unabhängig von der eigenen Disziplin, innovative und nutzerorientierte Designlösungen zu entwickeln, indem die Vorteile unterschiedlicher Arbeits- und Denkweisen im Team genutzt werden. Das Modul fördert die Entwicklung, Gestaltung und Umsetzung von Visionen und Konzepten für komplexe Designaufgaben und zielt darauf ab, Design auf innovative Weise zugänglich zu machen, zu vermitteln und zu verbreiten. Am Ende des Kurses präsentieren die Studierenden ihre reflektierten Konzepte und stellen die prototypischen Artefakte zur Diskussion. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Ein Kurs, der die Studierenden im medialen Design schult und dazu befähigt zukünftig eigene Designprojekte durchführen zu können. Studierende entwickeln in Kleingruppen ein medial-physikalisches Objekt. Sie durchlaufen den Designprozess: Recherche, Problemstellung, Ideenentwicklung, Schematisches Design, Prototypenherstellung (CAD, 3D-Druck etc.), Projektdokumentation (Visualisierungen, Animation, etc.).
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Bereitschaft zur Installation von DTP Programmen/Paketen, wie bspw: Adobe Creative Cloud oder vergleichbare Alternativen. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar. Abgabe einer Dokumentation (nach Absprache mit dem Lehrenden). 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Abgabe der Arbeitsergebnisse in Form von Projektdokumentation nach entsprechenden Vorgaben (Plakat/Microsite jew. nach entsprechendem Template), Projektpräsentation (10-15min) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Regelmäßige und aktive Demonstration des Projektfortschrittes. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Felix Hardmood Beck

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Felix Hardmood Beck

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

15

7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

Literaturempfehlung:

- The Art of Critical Making, Rhode Island School of Design on Creative Practice, Rosanne Somerson, Marla L. Hermano, Wiley& Sons Inc., Hoboken, 2013
- 100 Produkte der Zukunft, Wegweisende Ideen, die unser Leben verändern werden, Theodor W. Hänsch (Hg.), Ullstein Buchverlage GmbH, Berlin, 2007
- Universal Principles of Design, 150 Essential Tools for Architects, Artists, Designers, Developers, Engineers, Inventors, and Makers, William Lidwell, Kritina Holden, Jill Butler, Rockport Publishers, Beverly, 2015
- Innovation, A very Short Introduction, Mark Dodgson, David Gann, Oxford University Press, 2018

3D VISION

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) 3D Vision / 3D Vision	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0095.0 V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	2 bzw. 3			
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	2 bzw. 3			
4	Workload					
				Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5	
	Praktikum	2	30			
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60				
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Prüfungsvorbereitung		90			
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90				
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden können das Themengebiet „3D-Vision“ als Teilgebiete der Informatik bzw. Elektrotechnik einordnen und kennen Anwendungsfelder. Sie besitzen einen Überblick klassischer Vorgehensweisen und Methoden sowie ausgewählter typischer Verfahren. Mögliche Aspekte umfassen insbes. die mathematische Modellierung und algorithmische Umsetzung.						
Entwickelte Sozialkompetenz: Durch regelmäßige Diskussionen in kleinen Praktikumsteams und mit den Lehrenden bauen die Studierenden ihre Teamfähigkeit aus und erweitern ihre Kommunikationsfähigkeit. Die Studierenden kommunizieren theoretische und praktische Inhalte. Offene Fragestellungen ordnen die Studierenden sinnvoll in den Modulkontext ein. Hierzu ist die gemeinsame Abwägung unterschiedlicher Herangehensweisen erforderlich.						

Entwickelte Selbstkompetenz:

Das Modul fordert die Lernbereitschaft der Teilnehmenden. Die typischen methodischen Vorgehensweisen im Fachgebiet werden vermittelt, diese Vorgehensweisen sind zu verinnerlichen, reflektieren und praktisch einzusetzen. Im praktischen Teil sind die erzielten Ergebnisse geeignet einzuordnen.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Probleme der „3D Vision“ mit Hilfe der Konzepte und Verfahren aus der Vorlesung zu lösen. Sie ordnen die Themen in den Kontext ihres fachlichen Hintergrundes ein und erweitern ihr fachliches, wissenschaftliches Methodenrepertoire. Die grundlegenden Fragestellungen, Verfahren und Herangehensweisen der behandelten Themenfelder wurden in ersten praktischen Umsetzungen realisiert und diskutiert. Die Ergebnisse können angemessen in der Veranstaltung vorgestellt, eingeordnet und diskutiert werden.

5.2 Lerninhalte

Das Modul greift grundlegende und aktuelle Fragestellungen, Ansätze und Methoden der 3D-Vision auf. Es werden sowohl die theoretischen Grundlagen als der praktischen Umsetzung, ggf. unter Zuhilfenahme geeigneter Tools, behandelt. Typische Themen des Moduls umfassen u.a.

- Kamera: Modell und Kalibrierung
- 3D-Bildgebende Systeme (Triangulation, Time of Flight, etc.)
- 3D-Bild Repräsentationen (Punktwolken, Tiefenbilder, etc.)
- Multikamerasysteme (Epipolare Geometrie, Stereokorrespondenz, etc.)
- Shape From X (Stereo, Shading, etc.)
- Ausgewählte Verfahren der Mustererkennung aus 3D-Daten
- Aktuelle Entwicklungen

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Biometrisches Entsperren von Smartphones oder autonome Roboter sind Beispiele der 3D Bildverarbeitung. Im Modul "3D Vision" beschäftigen Sie sich mit den Aspekten der Aufnahme, Verarbeitung, Rekonstruktion und Analyse von 3-dimensionalen Bilddaten.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Mind. ein Modul mit inhaltlicher Nähe zu: Computergrafik, Computer Vision/Bildverarbeitung oder Signale und Systeme wurde erfolgreich abgeschlossen. Kenntnisse in linearer Algebra und grundlegende Programmierkenntnisse sind vorhanden.

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Erfolgreiche aktive und regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen mit praktischen Anteilen (insbesondere das Praktikum) inkl. Bearbeitung von Übungs- und Praktikumsaufgaben, Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Besondere Prüfungsform, z.B. (semesterbegleitende) Bearbeitung und Abgabe von Lösungen zu Aufgabenblättern, Bewertung der Abgaben, eigenständige Erarbeitung und Vorstellung fachspezifischer Themen

	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Kathrin Ungru
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): • R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed. 2022. Cham: Springer International Publishing, Imprint: Springer, 2022. - Liu, Yonghuai, et al., eds. <i>3D imaging, analysis and applications</i>. Springer International Publishing, 2020.

EINFÜHRUNG IN DAS WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten/ Introduction to scientific work	1.2 Kurzbezeichnung (optional) WiA I	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0115.0.V.2		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik (auch in Teilzeit)	Pflicht	1 (Vollzeit) 1 (Teilzeit WiSe) oder 2 (Teilzeit SoSe)		
	Masterstudiengänge Informatik (auch in Teilzeit)	Pflicht	1 (Vollzeit) 3 (Teilzeit WiSe) oder 4 (Teilzeit SoSe)		
4	Workload				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5
	Praktikum	1	15		
	Projektarbeit (betreut)	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/ Nachbereitung,			90	
	Projektarbeit (eigenständig)				
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) In den Modulen Einführung in das wissenschaftliches Arbeiten und wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis wenden die Studierenden wissenschaftliche Methoden anhand praktischer Realisierungen eigenständig an. Dieses Modul fokussiert auf die methodische Einführung des wissenschaftlichen Arbeitens und bereitet auf das Folgemodul wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis vor, insbes. durch die eigenständige Erarbeitung und Vorstellung eines möglichen wissenschaftlichen Projektthemas. Entwickelte Fachkompetenz:				

Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Arbeitsprozesse und Standards zu erläutern und diese bei der Planung einer eignen Forschungsarbeit anzuwenden. Sie können wissenschaftliche Methoden und Verfahren beschreiben, diese exemplarisch anwenden und in Bezug auf eine zu untersuchende Forschungsfrage bewerten. Ein Forschungsvorhaben können die Studierenden eigenständig und mit Aufarbeitung der Related Work unter Berücksichtigung bestehender Literatur und wissenschaftlicher Praxis entwickeln.

Entwickelte Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage in Kleingruppen konstruktiv Lösungskonzepte zu entwickeln. Dabei vertreten Sie die eigenen Ideen und Lösungsstrategien argumentativ und reagieren angemessen auf fachliche Kritik.

Entwickelte Selbstkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage Lernprozesse und Arbeitsphasen eigenständig und in Abstimmung mit ihrem Team zu planen, zu strukturieren und verfügbare Zeitressourcen zielgerichtet einzusetzen. Die Inhalte der Lehrveranstaltung bereiten Sie selbstständig vor bzw. nach. Komplexe Themen vertiefen Sie durch geeignete Recherchen und zusätzliche Quellen.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage sich selbstständig Literatur und Forschungsmethoden einer Forschungsdisziplin der Elektrotechnik bzw. Informatik zu erschließen. Sie können eine geplante Forschungsarbeit adressatengerecht dokumentieren und präsentieren.

5.2 Lerninhalte

Im seminaristischen Unterricht lernen die Studierenden:

- wissenschaftliche Arbeitsprozesse und Standards kennen, z.B. zum Aufbau wissenschaftlicher Artikel, Gütekriterien wissenschaftlicher Arbeiten oder Review-Verfahren,
- Methoden wissenschaftlichen Arbeitens kennen, z.B. Design Science Research, ausgewählte ingenieurwissenschaftliche oder experimentelle Methoden,
- wissenschaftliche Verfahren des Erkenntnisgewinns kennen, z.B. ausgewählte statistische oder qualitative Verfahren, und
- Wiederholung der Methoden des Projektmanagements.

Im Praktikum werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung praktisch vertieft. Zusätzlich werden die Studierenden bei der semesterbegleitenden Gruppenarbeit unterstützt. Einzelne Praktikums- und Unterrichtseinheiten werden dabei von Kleingruppen der Studierenden eigenständig geplant, vorbereitet und durchgeführt.

In der semesterbegleitenden Projektarbeit arbeiten die Studierenden in Teams von 2 bis 3 Personen an der Konzeption eines wissenschaftlichen Projektes. Dabei berücksichtigen sie wissenschaftliche Praktiken im Sinne der im seminaristischen Unterricht oder einschlägigen Vertiefungen behandelten Inhalte. Jedes Projektteam wird durch zwei Professor*innen betreut.

Zum Abschluss der Veranstaltung stellen die Projektteams ihre Themenvorschläge den Teilnehmer*innen im seminaristischen Unterricht vor.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Ziel des Moduls ist die Vermittlung verschiedener Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens und die Vorbereitung eines wissenschaftlichen Projektes, ggf. mit Bezug zu Unternehmen oder aktuellen Forschungsarbeiten.

6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)
	6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung
	6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Präsentation des geplanten wissenschaftlichen Projektes mit anschließender Diskussion (ca. 30 Min.) und schriftlich ausgearbeitete Dokumentation (u.a. Zielsetzung, Anforderungen, Projektplanung, Stand der Forschung; Umfang entspricht ca. 5 bis 10 Seiten)
	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche aktive und regelmäßige Teilnahme am seminaristischen Unterricht. Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und der semesterbegleitenden Projektarbeit (Ergebnis u.a. dokumentiertes und vorgestelltes Thema des wissenschaftlichen Projektes).
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Philipp Kather
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Philipp Kather (seminaristischer Unterricht und Praktikum) Alle Dozent*innen des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik (wissenschaftliches Projekt)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literaturempfehlungen in Absprache mit der*dem betreuenden Professor*in

EFFIZIENTE PROGRAMMIERUNG

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Effiziente Programmierung		1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0120.0.V.1			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik		Wahlpflicht		Ab dem 2. Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Wahlpflicht		Ab dem 2. Fachsemester		
4	Workload				Workload insgesamt		
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5	
		Praktikum	2	30			
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60				
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		30			
		Bearbeitung von Übungsaufgaben		60			
Summen			Summe Selbststudium in Std. 90				
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))						
Fachkompetenz							
Die Studierenden sind in der Lage							
- gängige dynamische Programme und Greedy-Algorithmen zu nennen und zu beschreiben, neue Verfahren zu entwerfen, und die Laufzeitkomplexität, Optimalität und Korrektheit ihrer Lösungen zu überprüfen. - das Konzept der I/O-Effizienz zu beschreiben und Programme auf dessen Basis mithilfe formaler Modelle zu bewerten und mit klassischen Komplexitätsanalysen zu vergleichen. - Profiling- und Benchmarking-Werkzeuge aufzuzählen und mit diesen Performance-Analysen durchzuführen, um kritische Stellen in Programmen zu identifizieren. - Messergebnisse zu interpretieren und Optimierungsvorschläge daraus abzuleiten und deren Wirksamkeit zu überprüfen. - Arbeitsweisen moderner JVM-Implementierungen (z. B. Garbage Collection, JIT Compilation) zu beschreiben und deren Einfluss auf das Laufzeitverhalten von Programmen in Analysen zu übertragen.							
Sozialkompetenz							
Die Studierenden sind in der Lage							
- in Kleingruppen konstruktiv Lösungsansätze und Beweisschritte zu entwickeln. - eigene Ideen und Lösungsstrategien argumentativ zu vertreten und auf fachliche Kritik angemessen zu reagieren.							

Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage

- Lernprozesse eigenverantwortlich zu planen, zu strukturieren und verfügbare Zeitressourcen zielgerichtet einzusetzen.
- Inhalte der Lehrveranstaltung selbstständig vor- und nachzubereiten sowie komplexe Themen durch zusätzliche Quellen zu vertiefen.
- Tools und Analyseverfahren selbstständig zu erschließen und anzuwenden.

Methodenkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage

- Werkzeuge und Methoden zur Analyse von Programmen zielgerichtet auszuwählen und anzuwenden.
- das Verhalten von Programmen durch verschiedene Methoden zu beschreiben und Erkenntnisse sachadäquat zu kommunizieren.
- bei der Bearbeitung offener Aufgabenstellungen kreative Lösungsansätze zu entwickeln und zu reflektieren.

5.2 Lerninhalte

Die Veranstaltung verbindet verschiedene Dimensionen effizienter Programmierung aus technischer und formal-algorithmischer Perspektive mit werkzeuggestützten Analysen. Die Studierenden lernen Arbeitsweisen moderner JVM-Implementierungen kennen und setzen Profiling- und Benchmarking-Werkzeuge ein, um Laufzeitverhalten zu messen und kritische Stellen zu identifizieren. Zur zielgerichteten Optimierung lernen die Studierenden ausgewählte Programmiermethoden und -modelle kennen, analysieren Programme formal und vergleichen theoretische und praktische Ergebnisse.

5 5.3 Modulkurzinformation

In dieser Wahlpflichtveranstaltung werden theoretisch fundierte und praxisnahe Methoden effizienter Programmierung vermittelt. Auf Basis vertiefter Kenntnisse zur Performance-Optimierung in Java führen die Studierenden mit geeigneten Tools eigene Performance-Analysen durch. Zur Performance-Optimierung entwickeln die Studierenden Programme nach dem Greedy- und Dynamic-Programming-Verfahren sowie Cache- und I/O-effiziente Programme, deren Verständnis durch Korrektheits- und Optimalitätsbeweise vertieft wird.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Gute Kenntnisse der Programmierung, z.B. in Java, sind erforderlich.

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Im Regelfall dreißigminütige mündliche Prüfung, in Ausnahmefällen Klausur (120 Minuten)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.

7 7.1 Veranstaltungssprache/n

☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Philipp Kather

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Philipp Kather

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

ELECTRONIC DESIGN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Electronic Design	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0102.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht		1, 2 oder 3		
4	Workload			Workload insgesamt		
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Projektarbeit, alternativ Gruppenarbeit	2	30	150	5
		Übung	0	0		
		Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
	5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Methoden zur selbständigen Entwicklung eines Projekts aus dem Bereich der Elektronik, evtl. mit µControllern und entsprechenden zusätzlichen Softwareanteilen. Hier erschließen sich z.T. neue Fachgebiete, die im Rahmen des Projekts erarbeitet werden.						
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln insbesondere in der Projektarbeit Teamfähigkeit sowie ein soziales Miteinander. Durch Diskussionen technischer Natur werden beispielsweise auch die Argumentationsfähigkeit sowie die didaktischen Fähigkeiten geschult.						
Entwickelte Selbstkompetenz: Die Studierenden bearbeiten selbständig Elemente aus dem Bereich Hardware, dazu gehören ggf. auch „Hausaufgaben“, um das Projekt in der vorgegebenen Zeit erfolgreich bearbeiten zu können.						
Entwickelte Methodenkompetenz: Die Veranstaltung „Electronic Design“ hat einen eher seminaristischen Charakter, es wird eine Projektgruppe gebildet, die sich anhand eines ausgewählten Projekts intensiv mit einem bestimmten Thema befasst. Die Studierenden werden ausdrücklich dazu aufgefordert und ermuntert, sich aktiv zu beteiligen.						

	5.2 Lerninhalte Ausgewählte Kapitel der Hardware, ggf. mit Software-Anteilen, potenzielle Themen (Auswahl): - Ansteuerung von Leistungs-Schrittmotoren einer CNC-Maschine - Entwurf eines steifflankigen LC-Bandpassfilters - Messsystems zur Charakterisierung von Schwingquarzen - Entwicklung und Aufbau eines Demonstrators für eine Wasserkühlung → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden entwickeln - mit Unterstützung - ein elektronisches Hardware-Projekt für Anwendungen in unseren F+E-Projekten, z.B. unter Verwendung rauscharmer Operationsverstärker oder Microcontroller.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein: Grundlagen der Elektronik 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Ausarbeitung und Präsentation „Electronic Design“ 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Ausarbeitung und Präsentation „Electronic Design“ 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreich absolviertes Projekt 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. D. Fischer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Die Projektarbeit kann ggf. als Gruppenarbeit mit bis zu 3 Studierenden bearbeitet werden.

ENERGIEEFFIZIENZ

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Energieeffizienz	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0017.0.V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 3
4	Workload		
		</	

	5.2 Lerninhalte Definition von Effizienz und Effektivität, technische und nichttechnische Methoden zur Effizienzsteigerung. Energieeffizienz am Beispiel der Gebäudeheizung und –kühlung, darin Funktionsweise von Wärmepumpen und Wärmedämmung sowie Strömungsverluste in Rohrleitungen und Pumpen. Energieeffizienz im Bereich der Mobilität mit Blick auf Energiespeicher und hocheffiziente elektrische Antriebe. Energieeffizienz im Bereich der elektrischen Energieversorgung, sowohl im Verbundnetz, als auch bei kleinen Inselformen (Energy-Harvesting). → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) In diesem Modul lernen Sie, wie ein bestimmtes Ziel mit möglichst wenig Energieumsatz erreicht werden kann. Wir schauen uns dabei neben elektrischen Prozessen auch thermische Prozesse wie die Heizung und Kühlung von Gebäuden an.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Inhaltliche Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik werden vorausgesetzt. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Tilman Philip Sanders 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Belegungspflicht für das Praktikum in den Studiengängen (Zeile 3). Hilfreiche Literaturempfehlungen zur Begleitung des Moduls und zur darüber hinaus gehenden Vertiefung werden in der Vorlesung gegeben.

ENERGIEVERTEILUNG UND SMART GRIDS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Energieverteilung und Smart Grids	1.2 Kurzbezeichnung (optional) EVSG	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0019.0.V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 2
4	Workload		

	5.2 Lerninhalte Aufbau der Stromnetze, insbesondere Transformatoren und Leitungen. Netzberechnung mit Hilfe der Leistungsgleichungen. Komponenten des Smart Grid, der Intelligenzbegriff, Betrachtung der verschiedenen Kommunikationsarten und deren Einsetzbarkeit im Smart Grid. Vorhersage von Erzeugung und Verbrauch. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) In diesem Modul lernen Sie, wie das Stromnetz aufgebaut ist, wie man es stabil betreibt und was ein Smart Grid ist. Außerdem betrachten wir die verschiedenen Komponenten, die für ein Smart Grid benötigt werden, wie Kommunikationstechnologien und regelbare Erzeuger und Verbraucher.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Inhaltliche Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik werden vorausgesetzt. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Tilman Philip Sanders 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Belegungspflicht für das Praktikum in den Studiengängen (Zeile 3). Hilfreiche Literaturempfehlungen zur Begleitung des Moduls und zur darüber hinaus gehenden Vertiefung werden in der Vorlesung gegeben.

EMBEDDED SYSTEMS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Eingebettete Systeme / Embedded Systems		1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0016.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Master Elektrotechnik		Wahlpflicht	1		
	Master Informatik		Wahlpflicht	1		
4	Workload			Workload insgesamt		
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
		Übung	1	15		
		Praktikum	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung von Praktika		60		
		Lösen von Übungsaufgaben		30		
		Summen		Summe Selbst-studium in Std. 90		
	5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
	Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden					
• analysieren und begründen , welche Hardware-/Software-Architektur für eine gegebene Anwendung zweckmäßig ist (Leistung, Energie, Kosten, Zuverlässigkeit),						
• entwerfen, implementieren und testen prototypische eingebettete Systeme (inkl. Toolchain, Debug/Trace, Verifikation),						
• messen und bewerten Energie-/Leistungs- und Zuverlässigkeitsmetriken,						
• interdisziplinär kommunizieren und Ergebnisse adressatengerecht dokumentieren.						
5.2 Lerninhalte						
• Überblick Embedded-Architekturen (MCU/MPU, SoC, Echtzeit, Speicher-/I/O-Hierarchie)						
• Energieeffizienz & Leistungsmetriken (DVFS, Sleep/Idle, Messung/Profiling)						
• Energy Harvesting: Prinzipien, Bausteine, Einsatzgrenzen						
• Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz, Testmethoden (DFT, Built-in-Self-Test)						
• IoT – Embedded Systems Everywhere? Vernetzung, Sicherheit, Gerätemanagement						
→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.						

5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Sie lernen, eingebettete Systeme zu entwerfen, umzusetzen und zu testen. Schwerpunkte sind Architekturen, Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und vernetzte Anwendungen (IoT). Praktische Übungen und ein Laborpraktikum vertiefen die Inhalte.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Portfolioprüfung, bestehend aus • Labor-/Praktikumsleistungen mit Ab-/An-Testaten (Dokumentation, Präsentation), und • begleitenden Online-Wissensabfragen (ILIAS). Die konkrete Ausgestaltung (Gewichtung und Termine) wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Ab-/An-Testate aller Pflicht-Praktikumsaufgaben und bestehen der ILIAS-Wissensabfragen 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Glösekötter 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Aktuelle Vorlesungs- und Praktikumsunterlagen stehen in ILIAS bereit. Empfohlene Begleitliteratur und Tools werden zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

ELECTRONIC DESIGN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Electronic Design	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0102.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☐ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 1, 2 oder 3		
4	Workload				
			Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Projektarbeit, alternativ Gruppenarbeit	2	30	150	5
	Übung	0	0		
	Praktikum	2	30		
Summen		Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
Summen			Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Methoden zur selbständigen Entwicklung eines Projekts aus dem Bereich der Elektronik, evtl. mit µControllern und entsprechenden zusätzlichen Softwareanteilen. Hier erschließen sich z.T. neue Fachgebiete, die im Rahmen des Projekts erarbeitet werden.					
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln insbesondere in der Projektarbeit Teamfähigkeit sowie ein soziales Miteinander. Durch Diskussionen technischer Natur wird beispielsweise auch die Argumentationsfähigkeit sowie die didaktischen Fähigkeiten geschult.					
Entwickelte Selbstkompetenz: Die Studierenden bearbeiten selbständig Elemente aus dem Bereich Hardware, dazu gehören ggf. auch „Hausaufgaben“, um das Projekt in der vorgegebenen Zeit erfolgreich bearbeiten zu können.					
Entwickelte Methodenkompetenz:					

	Die Veranstaltung „Electronic Design“ hat einen eher seminaristischen Charakter, es wird eine Projektgruppe gebildet, die sich anhand eines ausgewählten Projekts intensiv mit einem bestimmten Thema befasst. Die Studierenden werden ausdrücklich dazu aufgefordert und ermuntert, sich aktiv zu beteiligen.
	5.2 Lerninhalte Ausgewählte Kapitel der Hardware, ggf. mit Software-Anteilen, potenzielle Themen (Auswahl): - Ansteuerung von Leistungs-Schrittmotoren einer CNC-Maschine - Entwurf eines steifflankigen LC-Bandpassfilters - Messsystems zur Charakterisierung von Schwingquarzen - Entwicklung und Aufbau eines Demonstrators für eine Wasserkühlung → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden entwickeln - mit Unterstützung - ein elektronisches Hardware-Projekt für Anwendungen in unseren F+E-Projekten, z.B. unter Verwendung rauscharmer Operationsverstärker oder Microcontroller.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Grundlagen der Elektronik sowie des rechnergestützten Schaltungsentwurfs (RGS) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der mündlichen Prüfung „Electronic Design“ 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Mündliche Prüfung / Präsentation „Electronic Design“ 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreich absolviertes Projekt 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. D. Fischer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Die Projektarbeit kann ggf. als Gruppenarbeit mit bis zu 3 Studierenden bearbeitet werden.

ELEKTRISCHE ANTRIEBE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Elektrische Antriebe	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0014.0.V.1			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Vertiefungsmodul	1			
4	Workload					
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
		Übung	1	15		
		Praktikum	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		30		
		Prüfungsvorbereitung		60		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		5
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
	Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden können Aufbau und Betriebsverhalten von Antrieben mit Gleichstrom- und Drehstrom-Synchronmaschinen beschreiben und erläutern. Sie sind in der Lage, den Einfluss von Geometrie- und Materialparametern sowie elektrischer Ansteuerungen auf das Betriebsverhalten eines Antriebs mathematisch zu analysieren und zu bewerten.					
	Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden besitzen die erforderlichen Team-, Kommunikations- und Konfliktlösungskompetenzen, um in Kleingruppen erfolgreich Aufgaben zu bearbeiten.					
	Entwickelte Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen über die Auswahl und den Einsatz elektrischer Antriebe für konkrete Anwendungsfälle zu treffen.					

	5.2 Lerninhalte Einführung: Magnetfeld in Stoffen, Eisenkreise ohne und mit Permanentmagneten Gleichstrommaschinen: Elektrisch und permanentmagnetisch erregte Gleichstrommaschinen, Grenzen des Feldschwächbereichs Synchronmaschinen: Aufbau und Funktionsweise, Drehfeld, Ersatzschaltbild, Leistungsbilanz, Wirkungsgrad, Drehmoment, Ausführungsformen, Stationäres Betriebsverhalten, Zweiachsentheorie, Grunddrehzahl- und Feldschwächbetrieb Praktikum: Betriebsverhalten verschiedener Antriebe → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Fortsetzung und Vertiefung der Inhalte des Moduls „Elektrische Maschinen“ aus dem Bachelorstudium in Theorie und Praxis. Der Schwerpunkt liegt auf permanentmagnetisch erregten Antrieben.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse in den Grundgebieten der Elektrotechnik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, in Mathematik sowie bezüglich elektrischer Maschinen 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur (120 min), in Ausnahmefällen mdl. Prüfung (30 min) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Robert Nitzsche 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Robert Nitzsche 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literatur: Binder, Andreas: „Elektrische Maschinen und Antriebe“, Springer Verlag

ENTWURF ZUVERLÄSSIGER ELEKTRONIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Entwurf zuverlässiger Elektronik		1.2 Kurzbezeichnung (optional) EzE	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0021.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Vertiefungsmodul	1		
4	Workload			Workload insgesamt		
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeittunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
		Übung	1	15		
		Praktikum	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		30		
		Prüfungsvorbereitung		60		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
	Die Studierenden können...					
• Methoden zur Fehlervermeidung erläutern und anwenden. • mögliche Stör- und Einflussfaktoren auf die Funktion elektronischer Baugruppen analysieren sowie geeignete Gegenmaßnahmen erarbeiten. • Entwurfsentscheidungen, die die Fertigung elektronischer Baugruppen beeinflussen, bewerten und an geeigneten Stellen im Entwurfsprozess anwenden. • Lebensdauer- und Umwelttests für elektronische Baugruppen und deren Einsatzzwecke beschreiben. • Grundlagen der funktionalen Sicherheit wiedergeben und entsprechende Entwurfsmethoden anwenden.						
Anwendungen der Modulinhalte in Zweiergruppen im Rahmen des Praktikums fördern Problemlösefähigkeit, Teamfähigkeit und Selbstmanagement der Studierenden. Die abschließende Präsentation der Gruppenergebnisse stärkt zudem die Präsentationsfähigkeiten.						

	5.2 Lerninhalte Schaltungsentwurf für zuverlässige Systeme • Einflussfaktoren und Störquellen • Bauteilauswahl (Technologie, Bauform, Temperaturbereich,...) • Optimierter Leiterkartenentwurf (Führung der Leiterbahnen, Schutzelemente und Filterelemente, Abschirmung, optimierte Versorgungskonzepte, Berücksichtigung parasitärer Effekte,...) • Eigen-Diagnose (Zurücklesen von Ausgängen, Stromüberwachung,...) • Nutzung von Simulationswerkzeugen zur Schaltungsoptimierung Fertigungsoptimierter Schaltungsentwurf • Bestück- u. Verbindungstechniken • Nutzenaufbau, Trenntechniken, Auswirkungen auf Bestückung • Prüftechniken (AOI, ICT, FKT, Burn-in, ...) Methoden zur Fehlervermeidung • Anforderungsanalyse u. -verfolgung • Review, Zuverlässigkeitsblockdiagramm, Fehlerbaum, FMEA (Failure mode and effects analysis) Evaluation und Qualifikation elektronische Geräte und Bauteile • Theoretische Bewertung der Zuverlässigkeit • Umwelttests (Temperatur, Luftfeuchte, Salznebel, Vibrationen,...) • Lebensdauertests Grundlagen der funktionalen Sicherheit Grundlagen der Entwicklung nachhaltiger Elektronik (Vermeidung kritischer Materialien, Reparierbarkeit, Recycling, Kreisläufe, Lieferkette) Praktikum: Implementierung (und ggf. Simulation) eigener Schaltungsansätze in einem CAD-System (Schaltplan und Layout), praktische Übungen zu Störfestigkeit und Fehlerkorrektur an Leiterkarten. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Sie lernen die Anwendung von Methoden zur Fehlerbehandlung (Vermeiden, Beheben, Tolerieren, Kapseln) beim Entwurf von Elektronikbaugruppen. Die spätere Fertigung der Baugruppen sowie Aspekte der funktionalen Sicherheit werden dabei mitberücksichtigt.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Grundverständnis elektronischer Schaltungen (z.B. aus Bachelorstudium Elektrotechnik) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Falk Salewski 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Falk Salewski 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

ELEKTRISCHE ANTRIEBE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Elektrische Antriebe	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0014.0.V.1			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Vertiefungsmodul	1			
4	Workload					
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
		Übung	1	15		
		Praktikum	1	15		
	Summen		Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		30	90	
		Prüfungsvorbereitung		60		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
	Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden können Aufbau und Betriebsverhalten von Antrieben mit Gleichstrom- und Drehstrom-Synchronmaschinen beschreiben und erläutern. Sie sind in der Lage, den Einfluss von Geometrie- und Materialparametern sowie elektrischer Ansteuerungen auf das Betriebsverhalten eines Antriebs mathematisch zu analysieren und zu bewerten.					
	Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden besitzen die erforderlichen Team-, Kommunikations- und Konfliktlösungskompetenzen, um in Kleingruppen erfolgreich Aufgaben zu bearbeiten.					
	Entwickelte Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen über die Auswahl und den Einsatz elektrischer Antriebe für konkrete Anwendungsfälle zu treffen.					

	5.2 Lerninhalte Einführung: Magnetfeld in Stoffen, Eisenkreise ohne und mit Permanentmagneten Gleichstrommaschinen: Elektrisch und permanentmagnetisch erregte Gleichstrommaschinen, Grenzen des Feldschwächbereichs Synchronmaschinen: Aufbau und Funktionsweise, Drehfeld, Ersatzschaltbild, Leistungsbilanz, Wirkungsgrad, Drehmoment, Ausführungsformen, Stationäres Betriebsverhalten, Zweiachsentheorie, Grunddrehzahl- und Feldschwächbetrieb Praktikum: Betriebsverhalten verschiedener Antriebe → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Fortsetzung und Vertiefung der Inhalte des Moduls „Elektrische Maschinen“ aus dem Bachelorstudium in Theorie und Praxis. Der Schwerpunkt liegt auf permanentmagnetisch erregten Antrieben.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse in den Grundgebieten der Elektrotechnik, bezüglich elektrischer und magnetischer Felder, in Mathematik sowie bezüglich elektrischer Maschinen 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur (120 min), in Ausnahmefällen mdl. Prüfung (30 min) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Robert Nitzsche 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Robert Nitzsche 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literatur: Binder, Andreas: „Elektrische Maschinen und Antriebe“, Springer Verlag

ELEKTRONISCHE ANWENDUNGEN UND DEREN REALISIERUNG IN DER KRAFTFAHRZEUGTECHNIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Elektronische Anwendungen und deren Realisierungen in der Kraftfahrzeugtechnik / Electronic applications and implementation in automotive engineering	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0015.0.V.1				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester					
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester				
	Master Elektrotechnik	Wahlpflicht	1, 3				
	Master Informatik	Wahlpflicht	1, 3				
4	Workload		Workload insgesamt				
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5	
		Übung	2	30			
		Praktikum	0	0			
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.				
		5	60				
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		60			
		Lösen von Übungsaufgaben		30			
		Summen		Summe Selbststudium in Std.			
			90				
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)						
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • elektronische und mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug beschreiben und einordnen, • typische Sensor-, Aktor- und Steuerungskonzepte analysieren und hinsichtlich Sicherheit, Funktion und Diagnose bewerten, • ausgewählte elektronische Anwendungen im Fahrzeug mit geeigneten Methoden auslegen und deren Realisierungskonzepte erläutern, • Messergebnisse und Diagnoseinformationen interpretieren und daraus sachgerechte Instandsetzungs- bzw. Verbesserungsmaßnahmen ableiten.						

	5.2 Lerninhalte 1. Geschichtliche Entwicklung der Fahrzeugelektronik und mechatronischer Systeme 2. Grundlagen der Signalerfassung und -verarbeitung im Fahrzeug 3. Elektronische Systeme für aktive Sicherheit und Fahrerassistenz 4. Sensoren und Aktuatoren für Komfort- und passive Sicherheitssysteme 5. Motormanagement und Abgasnachbehandlung 6. Fahrwerksregelung und Fahrdynamiksysteme 7. Datenbussysteme im Kraftfahrzeug 8. Praktische Prüf-, Diagnose- und Instandsetzungsmöglichkeiten 9. Perspektiven zukünftiger E/E-Systeme im Kraftfahrzeug → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) In diesem Wahlpflichtmodul lernen Sie Aufbau und Funktionsweise moderner fahrzeugtechnischer Elektronik kennen – von Sensorik und Aktorik über Motormanagement und Fahrwerksregelung bis zu Bussystemen. Praktische Beispiele zeigen Diagnose- und Instandsetzungsmöglichkeiten.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Erfolgreich abgeschlossenes Bachelorstudium im Bereich der Ingenieurwissenschaften 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Das Modul wird durch eine schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung abgeschlossen. Die im jeweiligen Semester vorgesehene Prüfungsform wird in der Prüfungsliste des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik spätestens vor Beginn der Vorlesungszeit bekanntgegeben. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Regelmäßige Teilnahme an den Modulveranstaltungen wird empfohlen. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Glösekötter 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Dr.-Ing. Remigius Poloczek 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Begleitend zur Vorlesung werden die Vorlesungsfolien und Praktikumsunterlagen zur Verfügung gestellt.

ENGINEERING ETHICS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Engineering Ethics	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0070.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	3		
	Masterstudiengänge Informatik	Pflicht	3		
4	Workload				
	Workload insgesamt				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	3	45	150	5
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Thematische Vorbereitung		25		
	Nachbereitung (Portfolioarbeit)		55		
	Öffentl. Kommunikation		25		
Summen		Summe Selbststudium in Std.	105		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Dieses interdisziplinäre Modul verbindet theoretische Grundlagen mit praxisorientierten Anwendungsmöglichkeiten und legt großen Wert auf die Vermittlung von Verantwortungswissen bei Studierenden, die künftig zentrale Akteure im technisch-ethischen Bereich sein werden..					
Fachliche Kompetenzen:					
- Die gesellschaftliche und ethische Relevanz von Technik sowie deren Auswirkungen identifizieren, beschreiben und bewerten. - Zentrale technische und gesellschaftliche Konzepte wie Technikdeterminismus, Technikfolgenabschätzung, Menschenrechte oder Nachhaltigkeit verstehen und anwenden. - Komplexe moralische Dilemmata analysieren und argumentativ fundierte Entscheidungen treffen. - Praktische Problemstellungen auf Basis von Argumentationsmodellen (z. B. dem praktischen Syllogismus) analysieren und lösen. - Nachhaltigkeitsbewusstsein: Relevante Nachhaltigkeitsmodelle auf technische Problemstellungen übertragen und alternative Lösungen vorschlagen.					

Außerfachliche Kompetenzen:

- Kritisches Denken: Fähigkeit, technische Innovationen systematisch zu analysieren, kritisch zu bewerten und ihre gesellschaftlichen, ökologischen und individuellen Auswirkungen reflektiert einzuordnen.
- Teamarbeit: Zusammenarbeit in interdisziplinären Gruppen an selbstgewählten Fragestellungen; hierbei werden Kommunikations-, Kooperations- und Organisationsfähigkeiten gezielt ausgebaut.
- Ethisches Urteilsvermögen: Entwicklung und Begründung eigenständiger moralischer Standpunkte sowie deren reflektierte und sachliche Vertretung im fachlichen Diskurs.
- Wissenschaftskommunikation: Vermittlung technischer und ethischer Inhalte an eine nichtfachliche Öffentlichkeit und konstruktive Beteiligung an öffentlichen Debatten.

Diese Kompetenzen sind zentral für verantwortungsvolles Handeln in beruflichen Tätigkeiten des Ingenieurwesens. Sie befähigen insbesondere dazu, komplexe, interdisziplinäre Problemstellungen in einem Arbeitsfeld zu bewältigen, das zunehmend durch ethische Fragestellungen und Kontroversen (z. B. zu Sicherheit, Privatsphäre und Umwelt) geprägt ist.

5.2 Lerninhalte

Das Modul basiert auf drei inhaltlichen Schwerpunktbereichen und nutzt vielfältige didaktische Ansätze, wie Portfolioarbeit, Gruppendiskussionen, Fallstudien und praktische Übungen.

Übergeordnete Themen:

- Entwicklung und Bewertung von Technologien unter gesellschaftlichen und ethischen Gesichtspunkten.
- Schwerpunktthemen wie z.B. Dilemmata und ethische Entscheidungen, Information und Sicherheit, Nachhaltigkeit, Robotik, Militärtechnik, Dual Use und Verantwortung.
- Spezielle Techniken zur Technikfolgenabschätzung mit Fokus auf praktischen Anwendungsmöglichkeiten u.a.

Zentrale Begriffe und Konzepte:

- Technik als Medium und soziale Konstruktion.
- Werthaltigkeit und gesellschaftliche Bedeutung von Technik.
- Technikkonflikte und deren Auswirkungen auf Privatsphäre, Autonomie, Freiheit und Gerechtigkeit.
- Themen wie Technik und Gender sowie Ingenieursverantwortung.
- Analyse von Technikbildern und deren Bezug zu Menschenrechten sowie soziale und materielle Rahmenbedingungen technischer Entwicklungen u.a.

Handlungsanleitende Ansätze der Ethik:

- Verständnis zentraler ethischer Modelle und deren konkrete Anwendung in der Praxis.
- Anwendung auf Themen wie Berufsethos und -kodizes, moralische Entscheidungen in Dilemmata sowie die Ableitung "guter Argumente".
- Techniken zur Entwicklung von Lösungen ohne ethische Hotspots (z. B. durch Ethik-Matrizen).
- Verbindung zu Nachhaltigkeitsansätzen u.a.

Portfolioarbeit:

- Studierende arbeiten eigenständig in Gruppen zu selbstgewählten aktuellen Fragestellungen, wie z. B. militärischer Nutzung von Technologien, Dual-use-Produkte, Innovationen in der Robotik oder Themen rund um künstliche Intelligenz.
- Alle erarbeiteten Inhalte werden reflektiert, auf das selbstgewählte Thema angewandt und in einem Portfolio dokumentiert.

Diese Lerninhalte schaffen eine Grundlage dafür, Technik in ihren gesellschaftlichen Kontext einzuordnen, die ethischen und sozialen Implikationen technischer Innovationen zu bewerten und Verantwortung in der praktischen Umsetzung zu übernehmen.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

	Interdisziplinäres Modul zu Technik und Ethik: Studierende analysieren gesellschaftliche Auswirkungen technischer Innovationen, bearbeiten ethische Dilemmata und Nachhaltigkeitsfragen, stärken kritisches Denken, Teamarbeit und Wissenschaftskommunikation für verantwortungsvolle Ingenieurpraxis.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) keine 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Teilnahme an den Sitzungen, Gesamtnote mindestens 4,0 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel erfolgreiches Einbringen eines Stichworts in die Sitzungen, öffentlicher Vortrag/ Science Slam im Team, schriftliches Semesterportfolio (genaue Modalitäten werden am Anfang des Semesters geklärt) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Teilnahmepflicht an den Seminarterminen (Zeile 3). 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Dr. rer. nat. Petra Michel-Fabian 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Dr. rer. nat. Petra Michel-Fabian 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): Spezialliteratur wird im Laufe des Moduls kommuniziert und z.T. online zur Verfügung gestellt

ENTWICKLUNG, HERSTELLUNG UND ANALYSE HOCHINTEGRIERTER MIKRO- UND NANOSYSTEME

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Entwicklung, Herstellung und Analyse hochintegrierter Mikro- und Nanosysteme / Development, Realization and Analysis of highly integrated Nano Systems		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0020.0.V.1				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester						
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester				
	Master Elektrotechnik		Wahlpflicht		1, 3				
	Master Informatik		Wahlpflicht		1, 3				
4	Workload					Workload insgesamt			
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!			
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5			
		Übung	2	30					
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.						
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		60					
		Lösen von Übungsaufgaben		30					
Summen			Summe Selbststudium in Std.	90					
5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden									
• den Entwicklungs-, Herstellungs- und Analyseprozess hochintegrierter Mikro- und Nanosysteme strukturiert darstellen und einordnen,									
• ausgewählte Prozess-, Struktur- und Analyseverfahren bewerten und deren Einsatzgrenzen abschätzen,									
• Messergebnisse und Charakterisierungsdaten interpretieren und Konsequenzen für Design, Fertigung und Zuverlässigkeit ableiten,									
• im Rahmen von Ringvorlesung, Workshop und Übungen mit Expert*innen diskutieren und komplexe Inhalte adressatengerecht zusammenfassen.									

	5.2 Lerninhalte 1. Entwurf hochintegrierter Mikro- und Nanosysteme (Bauelementkonzepte, Layout, Co-Design von Device/Technologie/System) 2. Herstellung (CMOS- und Post-CMOS-Prozessschritte, Lithografie, Dünnschichten, Packaging/3D) 3. Analyse & Charakterisierung (elektrische/physikalische Messverfahren, Zuverlässigkeit, Fehleranalyse) → Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan, Ringvorlesung und Workshop.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Sie erhalten einen kompakten Überblick über Entwicklung, Herstellung und Analyse hochintegrierter Mikro- und Nanosysteme. Ringvorlesung, Workshop und Übungen verknüpfen aktuelle Forschung mit industriellen Anwendungen.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Empfohlene Voraussetzungen: Ausreichende Kenntnisse in Grundlagen der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente und Werkstoffe der Elektrotechnik 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Das Modul wird durch eine schriftliche Klausur oder eine mündliche Prüfung abgeschlossen. Die im jeweiligen Semester gültige Prüfungsform wird in der Prüfungsliste des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik spätestens vor Beginn der Vorlesungszeit bekanntgegeben. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Empfohlen wird die regelmäßige Teilnahme an den Modulveranstaltungen (Ringvorlesung, Workshop, Übungen). 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Glösekötter 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 10 Masterstudierende FH Münster + 10 Masterstudierende TU Dortmund 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Begleitend zur Vorlesung werden Unterlagen in ILIAS bereitgestellt. Das Modul umfasst eine einwöchige Ringvorlesung mit externen Expert:innen sowie einen Workshop zu aktuellen Themen der Mikro- und Nanotechnik. Stand: November 2025

FORMAL VERIFICATION OF REAL-WORLD SECURITY PROTOCOLS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Formal Verification of Real-World Security Protocols	1.2 Kurzbezeichnung (optional) Protocol Verification	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: unregelmäßig	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Informatik Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 1.-4. 1.-4.		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		45		
	Prüfungsvorbereitung		45		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden können reale Internetprotokolle auf Basis symbolischer Modelle systematisch hinsichtlich ihrer Sicherheitseigenschaften analysieren und bewerten. Sie können Protokolle auf einem geeigneten Abstraktionsniveau modellieren und die Konsequenzen der dabei getroffenen Modellierungsentscheidungen, insbesondere hinsichtlich der Vollständigkeit und Korrektheit der Analyse, kritisch einschätzen. Darüber hinaus können sie etablierte Werkzeuge zur automatisierten symbolischen Verifikation (z. B. Tamarin oder ProVerif) hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und ihrer Grenzen einschätzen und auswählen. Die Studierenden verstehen, welche Sicherheitseigenschaften durch formale Verifikation nachweisbar garantiert werden können und wo die Grenzen symbolischer Analysen liegen. Neben den fachlichen Kompetenzen trainieren die Studierenden wissenschaftliche Argumentation und das Verständnis komplexer technischer Dokumente.				

	5.2 Lerninhalte • Standardisierungsdokumente (RFC, FIPS, DIN, ISO, ...) verstehen, interpretieren und hinsichtlich ihrer Sicherheitseigenschaften analysieren • Sicherheitseigenschaften von Internetprotokollen: Definition, Formalisierung und Bedeutung (Forward Secrecy, Post Compromise Security, ...) • Grundlagen symbolischer Modellierung (Dolev-Yao-Angreifer, Gleichungstheorien, Term Rewriting, Erreichbarkeitsanalyse, induktive Beweise, Unentscheidbarkeit, ...) • Modellierung von Protokollfunktionalitäten und Sicherheitseigenschaften im symbolischen Modell • Werkzeuge zur symbolischen Analyse (Tamarin Prover, ProVerif, DeepSec, SAPIC+) • Grenzen des symbolischen Modells • Verständnis kryptografischer Primitive • Fallstudien: TLS 1.3, OAuth 2.0, Signal, Apple iMessage, ... → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden lernen, Protokolle inkl. Sicherheitseigenschaften symbolisch zu modellieren und mit Werkzeugen wie Tamarin automatisiert zu analysieren. Anhand von Fallstudien wie TLS 1.3, werden theoretische Grundlagen und praktische Analysekompetenz verbunden.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Keine Teilnahmevoraussetzung! Empfehlenswert: Internet Engineering, Kryptografie und Security 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min oder Hausarbeit oder Projektarbeit 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Moritz Sinn 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Moritz Sinn Nik Stuckenbrock 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) [1] D. Basin et al., Modeling and Analyzing Security Protocols with Tamarin ; Modeling and Analyzing Security Protocols with Tamarin: A Comprehensive Guide. CCSD ; Springer ; Springer Nature Switzerland, 2025. [2] Blanchet, Bruno. "Automatic verification of security protocols in the symbolic model: The verifier proverif." <i>International School on Foundations of Security Analysis and Design</i>. Cham: Springer International Publishing, 2012. 54-87.

FORTSCHRITTLICHE PROZESSE DER HALBLEITERTECHNOLOGIE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Fortschrittliche Prozesse der Halbleitertechnologie	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0024.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1, 3		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1, 3		
4	Workload				
			Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Übung	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Entwickelte Fachkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dieser Modulveranstaltung kennen die Studierenden fortschrittliche Prozesse zur Herstellung von Halbleiter-ICs und mikroelektro-mechanischen Systemen (MEMS).					
Entwickelte Sozialkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Praktikum dieses Moduls haben die Studierenden umfangreiche Erfahrungen in der Teamarbeit gesammelt.					
Entwickelte Methodenkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage eigenständig komplexe Fertigungs- und Prozessschritte im Bereich der Halbleitertechnologie zu planen.					
5.2 Lerninhalte					
1. Moderne MOS-Prozesse: LDD-Transistoren, LOCOS-CMOS-Prozess, SOI-Prozesse					
2. Reinigungsverfahren / Reinraumbedingungen					
3. Vereinzeln/Packaging/Bonden					
4. Widerstände, Dioden, EEPROM					
5. Bipolar- und BiCMOS-Prozesse					
6. Probleme bei der Herstellung von Sub-100 nm-MOS-Transistoren					
7. Isolationsstechniken					
8. Techniken zur Mehrlagenverdrahtung und Planarisierungstechniken					
9. Neue Werkstoffe für moderne Planartechnologieprozesse					

	10. Nanostrukturierungstechniken 11. Monolithisch integrierte Systeme → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Nach der erfolgreichen Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage eigenständig eingebettete Systeme zu entwickeln und realisieren.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Teilnahme an den Modulveranstaltungen 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Glösekötter 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Dr.-Ing. Remigius Poloczek 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Begleitend zur Vorlesung werden die Vorlesungsfolien und Praktikumsunterlagen zur Verfügung gestellt. [1] Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie; [2] Plummer, Deal, Griffin: Silicon VLSI Technology

FORTGESCHRITTENE REGELUNGSTECHNIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Fortgeschrittene Regelungstechnik / Advanced Control Theory	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0118.0.V.1		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 3		
4	Workload				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt	
				Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Übung	1	15		
	Praktikum	1	15		
Summen		Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Praktikum		30		
	Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Übung		30		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage,...					
Fachkompetenz: ... grundlegende Begriffe, Herausforderungen und die praktische Relevanz fortgeschrittener Regelungskonzepte und -methoden wiedergeben zu können, ... Methoden zur vertiefenden Analyse von Systemen zu verstehen und anzuwenden, ... Methoden zum systematischen Entwurf komplexer Regelalgorithmen tiefgreifend zu verstehen und anzuwenden, zu analysieren und zu bewerten, ... die Grenzen der behandelten Methoden zu verstehen, ... Python, C/C++ und MATLAB/Simulink auf ausgewählte Analysen- und Entwurfsmethoden anzuwenden,					
Methodenkompetenz: ... die eigenständige Aufbereitung einer Methode der Regelungstechnik durchzuführen, ... komplexe Fragestellungen der Regelungstechnik strukturiert zu analysieren und zu verstehen.					

... eigenständig und systematisch Lösungsstrategien für ein komplexes Regelungsproblem zu recherchieren, anzuwenden sowie den Nutzen der Strategie zu analysieren und zu bewerten,
 ... auf Basis der theoretischen Kenntnisse, Simulationen und Experimente wohlüberlegt zu planen durchzuführen und
 die Ergebnisse aufzubereiten und zu bewerten, erarbeitete Ergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren und vor Gruppen zu präsentieren,

Selbstkompetenz:

... den Prozess der Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Themas zu reflektieren,
 ... im Rahmen der Übung und des Praktikums Ergebnisse zu verteidigen und deren Qualität realistisch einzuschätzen und zu reflektieren, durch die Vorstellung von Ergebnissen in der Gruppe souverän aufzutreten,

Sozialkompetenz:

... durch das Arbeiten in Kleingruppen im Rahmen des Praktikums, auftretende Konflikte zu bewältigen, im Team zu arbeiten und Verantwortung für die eigene Arbeit zu übernehmen.

5.2 Lerninhalte

Grundlagen: Begriffe, Definitionen, Anwendungsbeispiele, Beschreibung von LTI Systemen im Zeit- und Frequenzbereich

Systemanalyse: Verhalten, Lyapunov-Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit

Reglerentwurf: Zustandsrückführung (Polplatzierung, LQ-Regler), Ausgangsrückführung, I-Erweiterung, Beobachter

Auswahl aus Spezialgebieten wie z.B. robuste Regelung, adaptive Regelung, Modelprädiktive Regelung, nichtlineare Regelung, Bewegungsregelung

Projekt: *Projektgruppen erhalten einen Versuchsaufbau, an dem sie die Methoden aus der Veranstaltung anwenden, analysieren und bewerten sowie weiterführende Methoden eigenständig erarbeiten und anwenden, analysieren und bewerten*

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Die Regelung komplexer Systeme wie autonome Landmaschinen, Humanoide Roboter oder moderne Energiesysteme bedarf modernste Algorithmen! Lerne, solche Systeme zu analysieren, innovative Regelalgorithmen systematisch zu entwerfen und diese in einem praxisnahen Projekt anzuwenden.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

- Kenntnisse in der Programmierung mit MATLAB, Python oder C/C++ sollten vorhanden sein
- Modul *Systemtheorie* sollte absolviert sein

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Mündliche Prüfung (Dauer: 30 min / Prüfling) oder schriftliche Prüfung (Dauer: 120 min)

	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme an dem Projekt
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Sven Bodenburg
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Sven Bodenburg
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

FORTGESCHRITTENE SIGNALVERARBEITUNG

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Fortgeschrittene Signalverarbeitung/ Advanced Signal Processing	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflichtmodul	3.3 Empfohlenes Fachsemester 1		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Übung	1	15		
	Praktikum	1	15		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		30		
	Prüfungsvorbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Fachkompetenzen: Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen der Signal- und Systemanalyse im Zeit- und Frequenzbereich. Sie sind in der Lage, deterministische und stochastische Signale zu modellieren, zu analysieren und zu interpretieren. Sie verfügen über fundierte Kenntnisse der Fourier-Transformation, insbesondere der zeitdiskreten Fourier-Transformation und der z-Transformation, und können diese zur Analyse und Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme anwenden. Darüber hinaus beherrschen sie effiziente Verfahren wie die Fast-Fourier-Transformation (FFT) zur Frequenzanalyse digitaler Signale. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf und können sowohl IIR- als auch FIR-Strukturen aus vorgegebenen Anforderungen entwickeln. Sie verstehen die mathematischen Grundlagen der linearen Prädiktion und können darauf basierende adaptive Filterverfahren (z. B. Least-Mean-Square-Methoden) zur Signalverarbeitung einsetzen. Darüber hinaus kennen sie die grundlegenden Verfahren der Kalman-Filterung sowie erweiterte Methoden der dynamischen Zustandsschätzung und sind in der Lage, diese zur Fusion und Glättung von Messdaten anzuwenden. Sie verstehen zudem das Prinzip der Entfaltung (Deconvolution) als Werkzeug zur Rekonstruktion verfälschter Signale.				

Methodenkompetenzen:

Die Studierenden wenden in Matlab oder Python eigenständig numerische Verfahren zur Simulation, Analyse und Filterung von Signalen an. Durch die Bearbeitung praktischer Aufgabenstellungen entwickeln sie die Fähigkeit, theoretische Konzepte auf reale technische Systeme zu übertragen, Algorithmen zu implementieren und deren Effizienz zu bewerten. Diskussionen der Ergebnisse fördern die kritische Reflexion und den Vergleich verschiedener Lösungsstrategien.

Selbst- und Sozialkompetenz:

Im Rahmen der Übungen und Praktika erwerben die Studierenden Schlüsselkompetenzen wie Zeitmanagement, Teamarbeit und Präsentationsfähigkeit. Sie lernen, komplexe Aufgaben eigenständig zu strukturieren, deren Umfang realistisch einzuschätzen und Ergebnisse nachvollziehbar zu dokumentieren und zu kommunizieren.

5.2 Lerninhalte

Beschreibung von Signalen im Zeitbereich

- Deterministische Signale und Signalmanipulation
- Charakterisierung und Eigenschaften von Zeitsignalen

Frequenzbereichsdarstellung

- Fourier-Reihendarstellung
- Fourier-Transformation

Stochastische Grundlagen

- Zufallszahlen, Zufallsvariablen und Zufallsprozesse
- Kenngrößen von Zufallsvariablen, Autokorrelation, Kreuzkorrelation

Zufallsprozesse

- Eigenschaften
- Autokorrelation und Kreuzkorrelation
- Betrachtung im Frequenzbereich

Digitale Systeme

- LTI-Systeme, FIR- und IIR-Filter und Differenzengleichungen
- z-Transformation und Pol-Nullstellendiagramm
- Filterentwurf

Lineare Schätzung und adaptive Filter

- Wiener-Kolmogoroff-Filterung, Prädiktion, Entkorrelation
- Optimierungskriterien, adaptive FIR-Filter

Zustandsschätzung und Kalman-Filter

- Lineare Schätzung mit Kalman-Filter (zeitdiskret und zeitkontinuierlich)
- Erweiterter Kalman-Filter (EKF) für nichtlineare Systeme

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Das Modul vermittelt fortgeschrittene Methoden der digitalen und statistischen Signalverarbeitung, einschließlich der Zustandsschätzung mittels Kalman-Filter. Studierende lernen, Rauschen zu modellieren, Filter zu entwerfen und Zustände dynamischer Systeme aus Messdaten zu rekonstruieren.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Teilnahme am Modul Signalverarbeitung oder Statistische Nachrichtentheorie von Vorteil

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

In der Regel Klausur 120 Minuten

	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreicher Abschluss des Praktikums
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Tatsiana Malechka
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) [1] Ohm, Lüke, Signalübertragung: Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme, Springer Vieweg, 2003. [2] Oppenheim, Schafer, Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 2007. [3] Kammeyer, Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB®-Übungen, Springer Vieweg, 2012. [4] Hänsler, Statistische Signale, Springer, 2001. [5] Marchthaler, Dingler Kalman-Filter: Einführung in die Zustandsschätzung und ihre Anwendung für eingebettete Systeme, Springer Vieweg, 2024

FORTGESCHRITTENE THEMEN DER KERNEL PROGRAMMIERUNG

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Fortgeschrittene Themen der Kernel Programmierung	1.2 Kurzbezeichnung (optional) FTKP	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0110.0 V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: je nach Bedarf	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik Masterstudiengänge Informatik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 1 oder 2 1 oder 2
4	Workload		
			Workload insgesamt
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen
			Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.
			Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung Praktikum	2 2
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Projektaufgabe, Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung	90
	Summen		Summe Selbststudium in Std.
			150
			5

5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)
	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Programme auf der Systemschnittstelle zu konzipieren und zu realisieren. Sie kennen den Aufbau wesentlicher interner Datenstrukturen eines Betriebssystems. Sie kennen Strukturen und Schnittstellen von Kernelmodulen und Treibern und sind in der Lage, Komponenten zu erweitern, zu ergänzen und neue Funktionalitäten einzufügen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Wissen zum Speichermodell des Linux Kernels, zum Build System des Linux Kernels sowie zu kanonischen Treibermodellen. Die Studierenden werden befähigt komplexe Entwicklungsumgebungen für die Kernel Programmierung zu erweitern bzw. neu zu erstellen. Sie können z.B. Devcontainer und virtuelle Maschinen mit bel. Entwicklungsumgebungen einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, neu erarbeitete (praktische oder theoretische) Inhalte und Methoden im Rahmen einer seminaristischen Veranstaltungskomponente ihren Kommiliton*innen zu präsentieren. Die Erarbeitung der Inhalte / Methoden geschieht unter Nutzung einer wissenschaftlichen Vorgehensweise. Entwickelte Sozialkompetenz: Durch regelmäßige Diskussionen innerhalb kleiner Praktikumsgruppen und mit dem Lehrenden entwickeln die Teilnehmer ihre Kommunikations- und Teamfähigkeiten. Hierzu zählen besonders die Aspekte der Arbeitsaufteilung, des Team-Internen Wissensabgleichs und der strukturierten Arbeitsplanung. Entwickelte Selbstkompetenz: Die kontinuierliche Arbeit über mehrere Monate an der Lösung einer komplexen Aufgabenstellung stärkt die Fähigkeit zur Arbeitsplanung. Unter anderem lernen Studierende hierbei grundlegende überfachliche Aspekte der agilen Arbeitsweise sowie das planerische Vorgehen unter Nutzung von wohldefinierten Meilensteinen. Die Studierenden lernen ihre eigenen Teilarbeiten eines Projekts strukturiert mit Fokus auf die Einhaltung von Deadlines zu planen. Entwickelte Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen über das zu wählende Format eines Kernel Moduls in konkreten Anwendungssituationen zu treffen, etablierte Software-Entwurfsmuster im Bereich der Kernelprogrammierung hinsichtlich der Problemstellung auszuwählen und zielgerichtet zu erweitern. Darüber hinaus können sich die Studierende in sehr spezifische Teilgebiete der Kernelprogrammierung einarbeiten. Dazu zählt besonders die Fähigkeit sich neues Fachwissen anzueignen.

	5.2 Lerninhalte Seminaristischer Unterricht: Auffrischung von Grundlagen, fortgeschrittene Aspekte der Kernelprogrammierung, Architektur des Linux-Betriebssystems, Cache Theorie, Fortgeschrittene Aspekte zu Linux Modulen, Gerätetreibern, Einsprungpunkten, Ressourcenmanagement, Datentransfer Userspace-Kernelspace, Tasklets, Kernel-Threads, Work-queues, Timer, Synchronisation, Speicherverwaltung, Proc-, Sys- und Device-Filesystem, Linux Gerätetreiber, Kernelmodifikation Projekte (exemplarisch): Entwicklung von Software auf der UNIX-Schnittstelle unter Nutzung etablierter Design Pattern Entwurf und Realisierung von Kernelmodulen unter Nutzung von Devcontainern Treiberentwicklung unter Nutzung von Devcontainern Modifikation des Linux-Kernels unter Nutzung von Devcontainern Entwicklung von Integrationstests zur Treiberentwicklung. Aufbau oder Erweiterung einer Kernel Entwicklungsumgebung. Ausarbeitung zu einem Thema der Kernelprogrammierung auf Basis aktueller Veröffentlichungen. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die interne Struktur des Linux-Betriebssystems, Tasklets, Kernel-Threads sowie der Aufbau des Proc-Dateisystems erlauben, einen existierenden Linux-Kernel zu modifizieren und eigene Kernel Module zu konzipieren und zu implementieren. Nutzen / Entwickeln von CI/CD Pipelines zur Kernelprogrammierung sowie Entwicklung innerhalb von komplexen Devcontainern. Profiling und Debugging von Kernelmodulen inkl. Integrationstests mit virtuellen Maschinen. Wissenschaftliche Analyse von Kernelcode, Kernel Modulen, Schnittstellen und Algorithmen.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Gute Kenntnisse bzgl. Containern, Vorkenntnisse auf dem Niveau einer fundierten Veranstaltung zu Betriebssystemen, gute Kenntnisse der Programmiersprache C, gute Kenntnisse bzgl. Devcontainern, Erfahrung im Bereich CI/CD, grundlegende Kenntnisse des Linux Terminals, grundlegende Kenntnisse zu GCC/Clang 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Projektpräsentation + wissenschaftliche Ausarbeitung eines Themas im Bereich Kernelprogrammierung. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum bzw. Projekt. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.

7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Darius Malysiak
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Darius Malysiak
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 12
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): [1] W. Richard Stevens, Stephen A. Rago, Advanced Programming in the UNIX Environment, 3rd Ed., Addison-Wesley Professional, 2013 [2] Robert Love, Linux System Programming: Talking Directly to the Kernel and C Library, O'Reilly Media; 2nd Ed. 2013 [3] Kaiwan N Billimoria - Linux Kernel Programming A comprehensive guide to kernel internals, writing kernel modules, and kernel synchronization (2021, Packt Publishing) [4] Linux Kernel and Driver Development Training, Copyright Free Electrons, 2015. [5] Kaiwan N Billimoria - Linux Kernel Programming Part 2 - Char Device Drivers and Kernel Synchronization (2021, Packt Publishing) [6] Robert Love, Linux Kernel Development, Addison-Wesley Professional, 3rd Ed., 2010 [7] aktuelle Publikationen

FORTGESCHRITTENE THEMEN DER LINUX SYSTEMPROGRAMMING

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Fortgeschrittene Themen der Linux Systemprogrammierung	1.2 Kurzbezeichnung (optional) FTLSP	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0110.0.V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: je nach Bedarf	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge ElektrotechnikMasterstudiengänge Informatik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 1 oder 2
4	Workload		
			Workload insgesamt
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30
	Praktikum	3	45
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 5	Summe Kontaktzeit in Std. 75
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Projektaufgabe, Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		75
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 75
			150
			5
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Programme auf der Linux Systemschnittstelle zu konzipieren und zu realisieren. Die Studierenden werden befähigt komplexe Entwicklungsumgebungen für die Systemprogrammierung zu erweitern bzw. neu zu erstellen. Sie können z.B. Devcontainer und virtuelle Maschinen mit bel. Entwicklungsumgebungen einsetzen. Darüber hinaus sind die Teilnehmer in der Lage ein Linux System mittels diverser Werkzeuge automatisiert oder manuell zu verwalten, hierzu zählt besonders die Fähigkeit mittels Bash-Skripte komplexe Anforderungen umzusetzen. Weiterhin kennen die Studierenden wichtige Linux Systemkonzepte und die zugehörigen Schnittstellen. Die Studierenden sind in der Lage, neu erarbeitete (praktische oder theoretische) Inhalte		

und Methoden im Rahmen einer seminaristischen Veranstaltungskomponente ihren Kommiliton*innen zu präsentieren. Die Erarbeitung der Inhalte / Methoden geschieht unter Nutzung einer wissenschaftlichen Vorgehensweise.

Entwickelte Sozialkompetenz:

Durch regelmäßige Diskussionen innerhalb kleiner Praktikumsgruppen und mit dem Lehrenden entwickeln die Teilnehmer ihre Kommunikations- und Teamfähigkeiten. Hierzu zählen besonders die Aspekte der Arbeitsaufteilung, des Team-Internen Wissensabgleichs und der strukturierten Arbeitsplanung.

Entwickelte Selbstkompetenz:

Die kontinuierliche Arbeit über mehrere Monate an der Lösung einer komplexen Aufgabenstellung stärkt die Fähigkeit zur Arbeitsplanung. Unter anderem lernen Studierende hierbei grundlegende überfachliche Aspekte der agilen Arbeitsweise sowie das planerische Vorgehen unter Nutzung von wohldefinierten Meilensteinen. Die Studierenden lernen ihre eigenen Teilarbeiten eines Projekts strukturiert mit Fokus auf die Einhaltung von Deadlines zu planen.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen über das die zu wählende Entwicklungsumgebung in konkreten Anwendungssituationen zu treffen, etablierte Lösungsmuster im Bereich der Systemprogrammierung hinsichtlich der Problemstellung auszuwählen und zielgerichtet zu erweitern. Darüber hinaus können sich die Studierende in sehr spezifische Teilgebiete der Systemprogrammierung einarbeiten. Dazu zählt besonders die Fähigkeit sich neues Fachwissen anzueignen.

5.2 Lerninhalte

Seminaristischer Unterricht:

Auffrischung von Grundlagen:

- Linux, Systemd, DBus und CMake
- Docker, LXCE und Devcontainer
- Posix und SystemV; Wichtige Schnittstellenkonzepte (z.B. Pthread, select/poll/epoll, ...)

Vertiefung:

- Bash Scripting
- Compiler, Debugging und Tracing
- Linker, Loader und das ELF
- Zertifikate, UEFI, Secure Boot, ELF Signing
- Rust System-Programmierung

Projekte (exemplarisch):

Entwicklung von Skripten zur Systemverwaltung oder Systemautomatisierung

Entwurf und Realisierung von Systemdiensten

Portierung von Anwendungen aus der Programmiersprache C zu Rust

Aufbau oder Erweiterung einer Linux Entwicklungsumgebung.

Ausarbeitung zu einem Thema der Systemprogrammierung auf Basis aktueller Veröffentlichungen.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

	Das Modul vermittelt Wissen zur praxisorientierten Systemprogrammierung mittels C/C++/Rust. Es vertieft das Wissen über nötige Werkzeuge und deren Anwendung, darüber hinaus werden fortgeschrittene Konzepte von Linux aus Sicht des Systementwicklers erklärt.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Kenntnisse auf dem Niveau einer einschlägigen Veranstaltung zum Thema Betriebssysteme, Vorkenntnisse aus dem Bereich der Linux Systemprogrammierung, gute Kenntnisse der Programmiersprache C/C++, gute Kenntnisse zu git, grundlegende Kenntnisse des Linux Terminals, grundlegende Kenntnisse zu GCC/Clang 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Projektpräsentation + wissenschaftliche Ausarbeitung eines Themas im Bereich Linux Systemprogrammierung. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum bzw. Projekt 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Darius Malysiak 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Darius Malysiak 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 12 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): [1] Prabhu Eshwarla, Practical System Programming for Rust Developers, Packt, 2020 [2] Kaiwan N. Billimoria, Tigran Aivazian, Hands-On System Programming with Linux: Explore Linux system programming interfaces, theory, and practice, 2018, Packt O'Reilly Media; 2nd Ed. 2013 [3] Jürgen Wolf - Shell-Programmierung_ Das umfassende Handbuch, 3. Auflage-Galileo Press (2010) [4] Michael Kerrisk - The Linux programming interface_ a Linux and UNIX system programming handbook-No Starch Press (2010)

HACKERPRAKTIKUM

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Hackerpraktikum	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0029.0 V	
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	3		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	3		
4	Workload				
				Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.
					Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Übung	1	15	150
		Praktikum	3	45	
	Summen		Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90	5
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90	
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden können strukturierte Sicherheitstests gegen IT-Produkte durchführen. Dafür erforschen sie das Umfeld des Produkts, suchen und exploiten Schwachstellen, schreiben eine qualitativ hochwertige Dokumentation über die Ergebnisse und kommunizieren ggf. die Ergebnisse an den Hersteller des untersuchten Produkts. Weiterhin können sie die Risiken einer Schwachstelle abschätzen und die Wirksamkeit verschiedener Gegenmaßnahmen auswerten.				
	5.2 Lerninhalte - Durchführen von strukturierten Sicherheitstests unter Beachtung gesetzlicher Rahmenbedingungen - Sammeln von Informationen über Angriffsziele (Reconnaissance) - Schwachstellenforschung: Buffer Overflows, Integer Overflows, Format String-Schwachstellen, SQL-, XML-, Command-Injection-Angriffe, Cross Site Scripting, Cross Site Request Forgery, Clickjacking, Padding Oracles				

	- Ausnutzung von Schwachstellen, Erstellen von Exploits - Risikobewertung von Schwachstellen - Dokumentation der Ergebnisse des Sicherheitstests - Diskussion und verständliche Dokumentation von Gegenmaßnahmen zur Schließung der Schwachstellen - Responsible Disclosure der Ergebnisse → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden können einen strukturierten Sicherheitstest gegen ein IT-Produkt durchführen. Dafür erforschen sie das Umfeld des Produkts, suchen und exploiten Schwachstellen, schreiben eine qualitativ hochwertige Dokumentation über die Ergebnisse und kommunizieren ggf. die Ergebnisse an den Hersteller des untersuchten Produkts.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Kryptographie und Security“ 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min oder Hausarbeit oder Projektarbeit. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Sebastian Schinzel 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Sebastian Schinzel 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literatur: [1] Dieter Gollmann: Computer Security. Wiley; Auflage 2011 [2] Jörg Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet: Von sicherer E-Mail bis zu IP-Verschlüsselung. Vieweg+Teubner; Auflage: 3., überarbeitete Auflage. 2010.

HALBLEITERTECHNOLOGIE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Halbleitertechnologie / Semiconductor Technology	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0030.0.V.1			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Master Elektrotechnik	Wahlpflicht	1, 3			
	Master Informatik	Wahlpflicht	1, 3			
4	Workload		Workload insgesamt			
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung Übung	2 2	30 30	150	5
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung Lösen von Übungsaufgaben		60 30		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden • die zentralen Prozessschritte zur Herstellung von Halbleiter-ICs und mikroelektromechanischen Systemen (MEMS) beschreiben und einordnen, • typische Prozessvarianten (Oxidation, Lithografie, Ätzen, Dotierung, Deposition, Epitaxie) hinsichtlich Möglichkeiten, Grenzen und Wechselwirkungen bewerten, • einfache Prozessfolgen für ausgewählte Bauelemente ableiten und begründen, • technologische Kennwerte und Messdaten interpretieren und deren Einfluss auf Bauelemente und Schaltungen abschätzen.					
	5.2 Lerninhalte 1. Kristallziehverfahren und Herstellung von Wafern 2. Oxidationsverfahren 3. Lithographie 4. Ätzverfahren 5. Legierung und Diffusion 6. Ionenimplantation 7. CVD-Depositionsverfahren 8. Epitaxie 9. Physikalische Dünnschichtabscheidung (PVD) 10. Integration von MOS- und CMOS-Prozessen → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.					

5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Sie erwerben fundiertes Wissen über die wesentlichen Prozessschritte der Halbleitertechnologie – von Kristallzüchtung und Lithografie bis zu Dotierung, Dünnschichtabscheidung und CMOS-Integration – als Basis für Entwicklung und Fertigung moderner Mikro- und Nanosysteme.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Das Modul wird durch eine schriftliche Klausur oder eine mündliche Prüfung abgeschlossen. Die im jeweiligen Semester gültige Prüfungsform wird in der Prüfungsliste des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik spätestens vor Beginn der Vorlesungszeit bekanntgegeben. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Empfohlen wird die regelmäßige Teilnahme an den Modulveranstaltungen. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Glösekötter 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Dr.-Ing. Remigius Poloczek 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Begleitend zur Vorlesung werden die Vorlesungsfolien und Praktikumsunterlagen zur Verfügung gestellt. Stand: November 2025

HOCHFREQUENZTECHNIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Hochfrequenztechnik	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0031.0.V			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	5			
4	Workload		Workload insgesamt			
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
		Übung	1	15		
		Praktikum	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		60	150	5
		Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen			Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden kennen wesentliche Grundlagen der Radartechnik, der Funkortung, der Satellitentechnik sowie der speziellen Schaltungstechnik der Hochfrequenztechnik						
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln insbesondere in den Übungen und ganz besonders in den Praktika Teamfähigkeit sowie ein soziales Miteinander. Durch Diskussionen technischer Natur wird beispielsweise auch die Argumentationsfähigkeit sowie die didaktischen Fähigkeiten geschult.						
Entwickelte Selbstkompetenz: Die Studierenden bearbeiten selbständig Elemente aus der Vorlesung und den Übungen. Dazu gehören aus „Hausaufgaben“, die auf freiwilliger Basis regelmäßig gestellt und abgefragt werden. Darüber hinaus regt vor allem das Praktikum zum „mitdenken“ an.						
Entwickelte Methodenkompetenz: Die Veranstaltung „Hochfrequenztechnik“ ist keine unidirektionale Power-Point-Show, sondern eine Tafelbasierte Vorlesung/Übung, die ein Mitarbeiten und Mitdenken erfordert. Die Studierenden werden ausdrücklich dazu aufgefordert und ermuntert, sich aktiv zu beteiligen.						

	5.2 Lerninhalte Radartechnik: Historie, Herleitung der Radargleichung, Impulsradar, Side-Looking-Radar, Dopplerradar, FMCW, Systemtechnik. Funkortung: Rahmenverfahren, Adcockpeiler, Großbasispeiler, Dopplerpeiler. Satellitentechnik: Anwendungen, Bahnmechanik (u.a. Keplersche Gesetze), Frequenzbereiche, Modulationsverfahren, Link-Budget, Elektronik für Space-Anwendungen Spezielle Schaltungstechnik in der Hochfrequenztechnik: Frequenzumsetzer, Rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Inhalte der Bachelor-Module „Nachrichtenübertragungstechnik I“ und „Nachrichtenübertragungstechnik II“ 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Klausur 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel 120 min, in Ausnahmefällen mdl. Prüfung (30 min) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Dirk Fischer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Zu Beginn der Veranstaltung Hochfrequenztechnik wird eine Übersicht ausgewählter Fachbücher vorgestellt.

IMPLEMENTIERUNG KRYPTISCHER VERFAHREN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Implementierung kryptographischer Verfahren	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahl	1		
4	Workload				
	Workload insgesamt				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Praktikum	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden können kryptographische Verfahren effizient und sicher implementieren. Sie kennen die wichtigsten Algorithmen für verschiedene Verfahren in der Kryptographie. Sie können kryptographische Implementierungen auf Ihre Sicherheit und Effizienz hin theoretisch und praktisch evaluieren.					
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden können Pro- und Contra-Abwägungen durchführen und in der Gruppe vorstellen und diskutieren. Sie können Ihre eigenen Arbeiten in der Gruppe präsentieren und praktisch in einer Live-Umgebung demonstrieren.					
Entwickelte Selbstkompetenz:					

Die Studierenden beteiligen sich an Diskussionen in der Vorlesung und lernen in den Praktika selbstverantwortlich Aufgaben zu bearbeiten.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage selbstständig die passenden kryptographischen Algorithmen für die benötigten Anforderungen auszusuchen und kritisch auf Ihre Eignung zu evaluieren.

5.2 Lerninhalte

Inhaltlich werden die folgenden Themen besprochen:

- Messen einer Implementierung eines kryptographischen Verfahrens (Bspw. Geschwindigkeit, Größe, Sicherheit)
- Algorithmische „Tricks“: Wie beeinflusst die Wahl der Algorithmus-Parameter die Geschwindigkeit der Ausführung (Bsp. RSA-Exponent, ECC-Kurvenparameter)
- Trade-off zwischen Geschwindigkeit und Speicherbedarf (Bspw. Lookup-Tabellen)
- Einfluss der Algorithmen auf die Sicherheit des Systems (Bspw. „Seitenkanalangriffe“)
- Geschicktes Ausnutzen der Hardwareeigenschaften (Bspw. Division durch Bitshift, „Bit-Slicing“)

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Die Implementierung kryptographischer Verfahren ist entscheidend für die Gesamtperformance und Sicherheit aller digitalen Systeme.

In diesem Modul lernen Sie verschiedene Möglichkeiten kryptographische Algorithmen zu implementieren und insbesondere hinsichtlich Geschwindigkeit, Größe und Sicherheit einzuschätzen.

6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Grundkenntnisse der Kryptographie (z.B. durch das Modul „Grundlagen der IT-Sicherheit“ oder „Grundlagen der Kryptographie“)

Gute Kenntnisse in der C-Programmierung (z.B. durch das Modul „Projekt Systementwicklung“)

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Mündliche Prüfung (30 min)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Christoph Saatjohann 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 14

INFORMATIONEN- UND DATENRECHT

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Informations- und Datenrecht		1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0032.0.V				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester					
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester				
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Wahlpflicht	2				
	Masterstudiengänge Informatik		Pflicht	2				
4	Workload			Workload insgesamt				
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungs-punkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!		
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 2	Summe Kontaktzeit in Std. 30					
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		60				
		Prüfungsvorbereitung		60				
Summen			Summe Selbst-studium in Std. 120					
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden können die grundlegenden Strukturen des deutschen und europäischen Rechtssystems sowie die Prinzipien des Informations- und Datenschutzrechts (insbesondere DSGVO) verständlich darstellen und auf praxisnahe Beispiele anwenden. Sie sind in der Lage, rechtliche Anforderungen auch im Technik-Kontext zu erkennen, deren Auswirkungen auf digitale Systeme zu bewerten und geeignete Lösungsansätze für Spannungsfelder zwischen Technik und Recht zu entwickeln. Darüber hinaus können sie aktuelle Gesetze in ihren Grundstrukturen (z. B. Data Act, AI Act, Produkthaftungsrecht) einordnen und deren Relevanz für technische Projekte reflektieren.							

5.2 Lerninhalte

Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

A. Grundlagen des Rechtssystems

- Überblick über das Rechtssystem der Bundesrepublik Deutschland (Öffentliches Recht, Strafrecht, Zivilrecht)
- Grundrechte und deren Bedeutung für Technik und Digitalisierung
- Grundzüge des Rechts der Europäischen Union und seiner Gesetzgebungsprozesse

B. Informations- und Datenschutzrecht

- Historie und Prinzipien des Informationsrechts
- Informationsfreiheitsgesetze (kurz „IFG Bund“ und Landesgesetze)
- Datenschutzrecht mit Schwerpunkt auf der EU-Datenschutzgrundverordnung (kurz „DSGVO“):
 - Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung
 - Rechte betroffener Personen
 - Auftragsverarbeitung, Verzeichnis von Verarbeitungstätigkeiten
 - Meldepflichten bei Datenschutzverletzungen
 - Rolle des Datenschutzbeauftragten

C. Rechtliche Rahmenbedingungen im Technik-Kontext

- Einführung in die Bedeutung von Rechtsnormen für digitale Technologien und technische Systeme
- Grundlagen aktuell wichtiger rechtlicher Vorgaben, wie beispielsweise:
 - Recht auf Datenzugang (z. B. so genannter „Data Act“)
 - Künstliche Intelligenz und algorithmische Systeme z. B. kurz auch „EU AI Act“)
 - IT-Sicherheit und Resilienz (z. B. „Verordnung über die digitale operationale Resilienz im Finanzsektor“ – „DORA“)
 - Produkthaftung und Verantwortung für digitale Produkte (z. B. Produkthaftungsrichtlinie)
 - NIS 2 EU-Richtlinie (Cybersicherheitsgesetz).
 -
- Verständnis für die Dynamik rechtlicher Entwicklungen und deren Einfluss auf technische Innovationen
- Diskussion aktueller und zukünftiger Rechtsfragen anhand exemplarischer Normen und Fallstudien

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

„Sie lernen die rechtlichen Grundlagen für den Umgang mit Daten und digitalen Technologien kennen. Das Modul hilft Ihnen, rechtliche Risiken zu erkennen und Lösungen zu entwickeln – eine wichtige Kompetenz für Ihre spätere Berufspraxis.“ Die Vorlesung dient ferner als Ausbildung zum Datenschutzbeauftragten (m/w/d).

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Formal: keine

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

In der Regel Klausur 90 min.

	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

INTERNET ENGINEERING

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Internet Engineering / Internet Engineering	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0034.0 V				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester						
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester				
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht		2				
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht		2				
4	Workload				Workload insgesamt			
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!		
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5		
		Praktikum	2	30				
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60					
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		60				
		Prüfungsvorbereitung		30				
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90				
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)							
Die Studierenden können Applikationsprotokolle in Produktqualität implementieren und dazu notwendige Werkzeuge bereitstellen und anwenden. Ferner sind Sie mit den Arbeitsweisen in der IETF vertraut und können Leistungsbewertungen von Protokollen mit Hilfe von Simulationen durchführen. Außerdem können Sie Spezifikationen der IETF verstehen, Konsequenzen für die Implementation ableiten und daraus Verbesserungen ableiten. Dies umfasst auch Implementierungen im Betriebssystemkern.								

	5.2 Lerninhalte • Struktur und Arbeitsweise des IETF • Ausgewählte Aspekte des Protokolldesigns • Werkzeuge zur Protokollimplementierung (z.B. Erweitern von Wireshark, packet-drill) • Fortgeschrittenes Socket API • Protokollimplementierung im FreeBSD Kernel • Sicherheitsaspekte bei Kommunikationsprotokollen • Testen von Protokollen • Leistungsbewertung von Protokollen mittels Simulationen → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Dieses Modul vermittelt Ihnen vertiefte Kenntnisse zur Spezifikation, Implementierung und Bewertung von Kommunikationsprotokollen in IP-basierten Netzen. Bei der Arbeitsweise orientieren wir uns an der Internet Engineering Task Force (IETF).
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Kenntnisse auf den Gebieten der lokalen<u>IP-basierten</u> Netze und der Netzwerkprogrammierung 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Michael Tüxen 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

KOLLOQUIUM

1	1.2 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Kolloquium / Colloquium	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Pflicht	4 (VZ) / 7 (TZ)			
	Masterstudiengänge Informatik	Pflicht	4 (VZ) / 7 (TZ)			
4	Workload		Workload insgesamt			
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)				150	5
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.			
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		150		
	Summen		Summe Selbststudium in Std.	150		
	5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Im Kolloquium zeigen die Studierenden, dass sie die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fächerübergreifende Zusammenhänge und außerfachliche Bezüge einem Fachpublikum präsentieren, mündlich erläutern und selbstständig begründen können. Auch zeigen sie, dass sie ihre Ergebnisse in ihrer Bedeutung für Praxis oder Wissenschaft einschätzen können. Insbesondere werden also die Präsentationsfähigkeit sowie die Argumentationsfähigkeit gestärkt.				
5.2 Lerninhalte Aufbauend auf der jeweiligen Masterarbeit → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.						

5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) siehe jeweils aktuell gültige Fassung der Prüfungsordnung / Besonderen prüfungsrechtlichen Bestimmungen 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Präsentation mit anschließender mündlicher Prüfung im Umfang von etwa 30 Minuten Dauer 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Bestehen der Masterarbeit 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Dekan 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) --- 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

KRYPTOGRAPHIE UND SECURITY

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Kryptografie und Security	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0039.0.V	
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	2		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	2		
4	Workload				
				Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Praktikum	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden können den aktuellen Stand der Technik in der IT-Sicherheit und Kryptografie beschreiben und können tiefgreifende Sicherheitsanalysen von komplexen kryptografischen IT-Systemen durchführen. Sie kennen die Risiken und die technischen Hintergründe der gängigen Angriffe und können sie eigenständig nachstellen. Zudem kennen sie die den Angriffen zugrunde liegenden Schwachstellen und wissen, wie man sie zuverlässig verhindert. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, ein IT-System so zu entwerfen, zu implementieren, zu testen und zu warten, dass ein hinreichend sicherer Betrieb des Systems gewährleistet ist.				
	5.2 Lerninhalte - Fortaeschrittene Angriffe gegen kryptographisch abaesicherte Protokolle				

	(Seitenkanalangriffe, Padding Oracles, vorhersagbare Zufallszahlen) - Symmetrische, asymmetrische und hybride Verschlüsselung, authentifizierte Verschlüsselung, Modi von Blockchiffren) - Angreifermodelle - Ethik in der IT-Sicherheit und gesetzliche Rahmenbedingungen von Sicherheitstests - Reverse Engineering - Automatisierte Schwachstellensuche (Kontrollfluss-, Datenfluss- und Informationsfluss-Analyse) - Möglichkeiten und Grenzen von Maßnahmen zur Angrifferschwerung: DEP, ASLR, Stack Canaries, Content Security Policy, HSTS → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) In Kryptografie und Security lernen die Studierenden die Grundlagen und Sicherheitseigenschaften weit verbreiteter kryptografischer Primitive und Konstruktionen. Als "roter Faden" durch die Kryptografie dient das TLS-Protokoll, das wichtigste Verschlüsselungsprotokoll des Internets.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel mündliche Prüfung 30 min, in Ausnahmefällen Klausur 120 min oder Haus- oder Projektarbeit. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Sebastian Schinzel 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Sebastian Schinzel 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literatur: [1] Dieter Gollmann: Computer Security. Wiley; Auflage 2011 [2] Jörg Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet: Von sicherer E-Mail bis zu IP-Verschlüsselung. Vieweg+Teubner; Auflage: 3., überarbeitete Auflage. 2010.

LEISTUNGSELEKTRONISCHE KOMPONENTEN UND SYSTEME

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Leistungselektronische Komponenten und Systeme	1.2 Kurzbezeichnung (optional) LEKS	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0041.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Vertiefungsmodul	3.3 Empfohlenes Fachsemester 2		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Übung	1	15		
	Praktikum	1	15		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		60		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul können die Studierenden die Funktionsweise von in der Praxis häufig verwendeten leistungselektronischen Schaltungen verstehen und insbesondere den Mehrwert durch moderne Regelungsverfahren erkennen. Die Studierenden können zudem dem Stand der Technik entsprechende Simulationsprogramme zur Auslegung der Schaltungen und der zum Betrieb benötigten Regler verwenden, um die leistungselektronischen Systeme für einen konkreten Anwendungsfall auszulegen. Leistungselektronische Schaltungen sind heute in fast allen Geräten vorhanden und haben hier erheblich zur Energieeinsparung beigetragen. Hierdurch wird ein Bezug zu den Themen Umwelt-, Natur- und Klimaschutz leicht hergestellt. Die sich ergebenden, oft kontrovers geführten, Diskussionen helfen den Studierenden, neben den fachlichen Kompetenzen auch ihre sozialen Kompetenzen und ihre Reflexionsfähigkeit zu verbessern. Im Rahmen der Übungen und Praktika lernen die Studierenden die zur Lösung einer konkreten Aufgabe geeigneten Methoden auszuwählen und anzuwenden.				

	5.2 Lerninhalte Grundsaltungen von DC/DC-Wandlern kleiner Leistung für Netzgeräte und Systemintegrierte Wandler, z.B. Sperrwandler, SEPIC-, Cuk- und Zeta-Wandler. Grundsaltungen für die Leistungsfaktorkorrektur am Netzeingang, sowie die Reglerauslegung dazu im kombinierten Simulationsmodell. Grundsaltungen für dreiphasige Frequenzumrichter inkl. Regelung im dq-Koordinatensystem, auch als Active Frontend, wie sie in hocheffizienten Antrieben und bidirektionalen Ladegeräten verwendet werden. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) In diesem Modul lernen Sie, wie leistungselektronische Geräte wie Handyladegeräte, Frequenzumrichter für hocheffiziente Antriebe oder bidirektionale Ladegeräte funktionieren.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Inhaltliche Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik werden vorausgesetzt. Kenntnisse der Grundlagen der Leistungselektronik sind hilfreich. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Tilman Philip Sanders 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Belegungspflicht für das Praktikum in den Studiengängen (Zeile 3). Hilfreiche Literaturempfehlungen zur Begleitung des Moduls und zur darüber hinaus gehenden Vertiefung werden in der Vorlesung gegeben.

MANAGEMENTKOMPETENZ

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Managementkompetenz – Organisation und Führung (frühere Bezeichnung Unternehmensführung)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ITB.2.0122.0.V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1
	Masterstudiengänge Informatik	Pflicht	1
4	Workload		

	5.2 Lerninhalte Das Modul vermittelt Grundlagen der Unternehmensführung vom strategischen Ziel bis zum operativen Projekt. Es behandelt Erfolgsfaktoren wirksamer Führung sowie das Zusammenspiel von Organisation und Personalführung. Ein Schwerpunkt liegt auf der marktorientierten Unternehmensführung und der Entwicklung fundierter Marketingkonzeptionen. Dazu gehören Marktanalyse sowie Ziel- und Strategieformulierung. Durch die Arbeit mit Fallstudien wenden die Studierenden zentrale Konzepte praktisch an. Abschließend werden Implementierung, Controlling und kulturelle Aspekte marktorientierter Unternehmensführung thematisiert. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) In diesem Modul lernen Sie, wie Sie Unternehmen strategisch am Markt ausrichten und operative Schritte planen. Sie verstehen, wie Marktinformationen zu guten Entscheidungen führen und entwickeln einen eigenen Businessplan – eine wichtige Basis für Ihre spätere Praxis.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Präsentation und Hausarbeit 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Striewe 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Striewe 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): [1] Georg Schreyögg und Jochen Koch: Grundlagen des Managements, 4. Überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden 2023, ISBN-10: 3658265132. [2] Anna Nagl: Der Businessplan, 10. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden 2020 ISBN: 9783834969248

MASTERARBEIT

1	1.3 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Masterarbeit / Master Thesis	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.																																										
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester																																											
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester																																										
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Pflicht	4 (VZ) / 7 (TZ)																																										
	Masterstudiengänge Informatik	Pflicht	4 (VZ) / 7 (TZ)																																										
4	Workload <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lehrformen/ Form</th> <th>SWS je Lehrform</th> <th>Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen</th> <th colspan="2">Workload insgesamt</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</th> <th>Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4"> Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich) </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="4">750</td> <td rowspan="4">25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td>Summe Kontaktzeit in SWS</td> <td>Summe Kontaktzeit in Std.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4"> Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche) </td> <td>Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>750</td> <td rowspan="4">750</td> <td rowspan="4">25</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td></td> <td>Summe Selbststudium in Std. 750</td> </tr> </tbody> </table>				Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt						Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)				750	25							Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		750	750	25							Summen		Summe Selbststudium in Std. 750
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt																																									
				Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!																																								
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)				750	25																																								
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.																																										
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		750	750	25																																								
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 750																																										
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Nach erfolgreicher Bearbeitung können die Studierenden innerhalb einer vorgegebenen Frist eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Fachgebiet Elektrotechnik bzw. Informatik sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen selbstständig bearbeiten. Die Studierenden können die Problemstellung strukturieren und deren Bearbeitung planen. Sie sind in der Lage, die eigenen Ergebnisse vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Literatur zu bewerten und entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Studierenden können die Vorgehensweise und die Ergebnisse sowie die darauf aufbauende kritische Auseinandersetzung strukturiert in einer schriftlichen Abhandlung darstellen. Die Masterarbeit bereitet mit den in ihr erworbenen Kompetenzen auf das industrielle Berufsleben oder eine Promotion vor.																																												

	5.2 Lerninhalte Wissenschaftsorientierte Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet des Studiengangs. Die Masterarbeit kann in einer externen Einrichtung wie z. B. einem Unternehmen oder einer Forschungseinrichtung oder in der Hochschule durchgeführt werden. Dies wird durch zahlreiche Forschungsvorhaben an der FH Münster unterstützt. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) siehe jeweils aktuell gültige Fassung der Prüfungsordnung / Besonderen prüfungsrechtlichen Bestimmungen 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Schriftliche Ausarbeitung von ca. 30 - 120 Seiten Umfang des Textteils 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung siehe jeweils aktuell gültige Fassung der Prüfungsordnung / Besonderen prüfungsrechtlichen Bestimmungen 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Dekan 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) --- 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

MATHEMATISCHE METHODEN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Mathematische Methoden / Mathematical Methods	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0045.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Pflicht	1		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Pflicht	1		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	4	60	180	5
	Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 6	Summe Kontaktzeit in Std. 90		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		60		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden kennen die mehrdimensionale reelle Differenzierbarkeit und können diese Methoden auf Probleme anwenden. Sie können den Zusammenhang zwischen reeller und komplexer Differenzierbarkeit erläutern und Kenntnisse über holomorphe Funktionen auf verschiedene Probleme anwenden. Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf Anwendungsfälle anwenden.				

5.2 Lerninhalte

Reelle und komplexe Analysis:

- Wege im n-dimensionalen reellen Raum
- Topologie im n-dimensionalen reellen Raum
- Differenzierbarkeit im n-dimensionalen reellen Raum
- Die komplexe Ebene
- Komplexe und reelle Differenzierbarkeit in der komplexen Ebene
- Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen
- Potenzreihen
- Elementare Funktionen
- Cauchyscher Integralsatz
- Holomorphie
- Potenzreihenentwicklung
- Cauchysche Ungleichung
- Ganze Funktionen und Polynome
- Reell-analytische Funktionen

Stochastik:

- Wahrscheinlichkeitsräume
- Diskrete und kontinuierliche Maße
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Mehrstufige Wahrscheinlichkeitsmodelle
- Zufallsvariablen, Kenngrößen
- Stochastische Prozesse, diskrete Markov-Ketten
- Warteschlangentheorie
- Grundbegriffe der Statistik
- Punkt und Intervallschätzung

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Sie steigern in dieser Veranstaltung Ihr Abstraktionsvermögen, werden mit der reellen Analysis mehrerer Veränderlicher und der komplexen Analysis einer Veränderlicher vertraut und können Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Praxisbeispiele anwenden.

6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Grundkenntnisse der linearen Algebra und Analysis

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Keine

	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Michael Tüxen
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

METHODEN DER ROBOTIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Methoden der Robotik / Advanced Robotics	1.2 Kurzbezeichnung (optional) MeRo	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0100.0.V.1				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester					
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester				
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	3				
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	3				
4	Workload		Workload insgesamt				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!		
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5		
	Praktikum	2	30				
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60					
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung der Vorlesung		15				
	Vor-/Nachbereitung des Praktikums		45				
	Prüfungsvorbereitung		30				
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90				
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)						
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage,...							
Fachkompetenz: ... Herausforderungen, die durch eine dynamische Umwelt eines Roboters auftreten, zu nennen, ... verschiedene Methoden der Robotik zum Agieren in dynamischer Umwelt zu verstehen, anzuwenden, zu analysieren und zu bewerten, ... ausgewählte Methoden der Regelung von Robotern zu kennen und zu verstehen, ... die Grenzen der behandelten Methoden zu verstehen, ... Python und/oder C/C++ auf ausgewählte Methoden anzuwenden.							
Methodenkompetenz: ... komplexe Fragestellungen der Robotik strukturiert zu analysieren, ... systematisch ausgewählte Lösungsstrategien für ein Problem der Robotik anzuwenden sowie den Nutzen der Strategien zu analysieren und zu bewerten, ... auf Basis der theoretischen Kenntnisse, Simulationen und Experimente wohlüberlegt zu planen durchzuführen und die Ergebnisse aufzubereiten und zu bewerten.							

... erarbeitete Ergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren und vor Gruppen zu präsentieren,

Selbstkompetenz:

... im Rahmen der Übung und des Praktikums Ergebnisse zu verteidigen und deren Qualität realistisch einzuschätzen

und zu reflektieren,

... durch die Vorstellung von Ergebnissen in der Gruppe souverän aufzutreten,

Sozialkompetenz:

... durch das Arbeiten in Kleingruppen, auftretende Konflikte zu bewältigen, im Team zu arbeiten und Verantwortung für die eigene Arbeit zu übernehmen.

5.2 Lerninhalte

Grundlagen: Wiederholung mathematischer Grundlagen der Robotik, sowie Direkte, Inverse und Differentielle Kinematik und klassische Bewegungsplanung

Automatische Bewegungsplanung: Grundlagen der Robot Vision, Pfadplanungsstrategien wie A*, Probabilistic Roadmap, Rapidly exploring Random Tree und Potentialfelder

Regelung: Modellierung des dynamischen Verhaltens nach Lagrange, zentrale und dezentrale Regelungsmethoden,
Vision-based control

Praktikum: Anwendung, Analyse und Bewertung erlernter Methoden an einem umfangreichen Praktikumsversuch mit einem SCARA

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Wie können Roboter ihre Umwelt wahrnehmen und zielgerichtet darin (re)agieren? Dieses Modul widmet sich der praktischen Relevanz dieser Frage und vermittelt ausgewählte Methoden, um diese Herausforderung in Theorie und Praxis zu meistern.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (**Formal:** Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; **Inhaltlich:** Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

- Kenntnisse in der Programmierung mit Python oder C/C++ sollten vorhanden sein,
- Grundkenntnisse der Robotik sollten vorhanden sein
- Modul *Mathematische Methoden* sollte absolviert sein

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Mündliche Prüfung (Dauer: 30 min / Prüfling) oder Klausur (Dauer: 120 min)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum

6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link

	https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7 .
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Sven Bodenburg
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Sven Bodenburg
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

MICROSERVICE ARCHITEKTUREN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Microservice Architekturen / Microservices	1.2 Kurzbezeichnung (optional) MSA	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0094.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: unregelmäßig	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Informatik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 2		
4	Workload				
			Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5
Praktikum	2	30			
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		45		
Prüfungsvorbereitung		45			
Summen		Summe Selbststudium in Std.	90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden können Problemstellungen monolithischer Anwendungen und verschiedene Ansätze für Microservice-Architekturen und deren Vorteile sowie Herausforderungen erläutern. Sie sind in der Lage, Entwurfsmethoden gezielt einzusetzen, Ansätze fallbasiert auszuwählen und exemplarisch zu realisieren.					
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden können Aufgaben zur Teamübergreifenden Entwicklung in Kleingruppen aufteilen und abstimmen. Eigene Ideen zu kreativen Lösungsmöglichkeiten können sie im Team kompromissbereit einbringen.					
Entwickelte Selbstkompetenz:					
Entwickelte Methodenkompetenz: Die Studierenden können die Entwicklung mehrschichtiger Anwendungen im Team organisieren und Entwicklungsergebnisse für andere Studierende aufbereiten, präsentieren, erläutern und Fragen dazu beantworten.					

	5.2 Lerninhalte Grundlagen von Microservice-Architekturen Entwurfsmethoden für Microservice-Architekturen Container-Betrieb für Microservices Muster und Technologien für Microservices Betrieb von Micro-/Nanoservices in der Cloud → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Klassische Anwendungen haben oft eine monolithische Struktur. Sie lernen eine alternative Architektur auf Basis autonomer Microservices kennen und beschäftigen sich mit Entwurfsmethoden, Herausforderungen und zugehörigen Mustern.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Sehr gute Kenntnisse in der client- und serverseitigen Webentwicklung, Grundkenntnisse des Softwareentwurfs bzw. der Softwarearchitektur 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Das Modul wird regelmäßig durch eine Kombination aus Hausarbeit, Präsentation und mündlicher Prüfung geprüft. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Regelmäßige, aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Patrick Stalljohann 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

MASCHINELLES LERNEN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Maschinelles Lernen/ Machine Learning	1.2 Kurzbezeichnung (optional) ML	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0051.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik (auch in Teilzeit)	Wahlpflicht	2		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik (auch in Teilzeit)	Wahlpflicht	2		
4	Workload				
	Workload insgesamt				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Das maschinelle Lernen ist ein wesentliches Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz. In vielfältigen praktischen Anwendungen sind unterschiedliche Methoden und Verfahren des maschinellen Lernens zentral. Das Modul verschafft den Studierenden einen Überblick der typischen Vorgehensweisen und macht Sie mit ausgewählten Methoden vertraut. Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden können das Themengebiet „maschinelles Lernen“ als Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz einordnen und Anwendungsfelder benennen. Sie besitzen einen Überblick klassischer und moderner Vorgehensweisen und können somit verschiedene				

Lösungsmöglichkeiten im Kontext einer Aufgabenstellung beleuchten. Ausgewählte typische Methoden und Verfahren können Sie exemplarisch praktisch anwenden.

Entwickelte Sozialkompetenz:

Durch regelmäßige Diskussionen in kleinen Praktikumsteams und mit den Lehrenden bauen die Studierenden ihre Teamfähigkeit aus und verbessern ihre Kommunikationsfähigkeit. Sie können unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten gemeinsam für eine Aufgabenstellung einschätzen, auswählen und anwenden.

Offene Fragestellungen ordnen die Studierenden sinnvoll in den Modulkontext ein. Hierzu ist die gemeinsame Abwägung unterschiedlicher Herangehensweisen erforderlich. Sie sind in der Lage, technische Sachverhalte und Zusammenhänge untereinander und den Lehrenden zu erläutern.

Entwickelte Selbstkompetenz:

Die Methoden und Verfahren im Modul erfordern insbes. im Praktikum die umfangreiche Reflexion und systematische Fehleranalyse der realisierten Lösungen. Die Studierenden können u.a. für komplexe und offene Fragestellungen mit dem Wissen der Vorlesung eine Lösung entwickeln und diese Lösung realisieren sowie den Lösungsweg motivieren. Die eingesetzten Lösungselemente können die Studierenden erläutern. Dazu ist ein Verständnis der typischen methodischen Vorgehensweisen im Fachgebiet erforderlich. Diese Vorgehensweisen sind zu verinnerlichen und praktisch einzusetzen. Insbesondere datengetriebene und -zentrierte Herangehensweisen erfordern angepassten Herangehensweisen, die grundlegend im Praktikum umgesetzt werden.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Probleme des „maschinellen Lernens“ mit Hilfe der Konzepte und Verfahren aus der Vorlesung zu lösen und zeigen dies insbes. im begleitenden Praktikum. Grundlegende Parallelen und Unterschiede in den Problemstellungen und potentiellen Lösungsansätzen können die Studierenden einschätzen und sich u.a. in Diskussionen im Kontext der Vorlesung einbringen. Die systematische Evaluierung mit grundlegenden Qualitätsmaßen kann praktisch eingesetzt werden und z.B. zur Evaluation der eigenen Praktikumslösungen eingesetzt werden. Diese Ergebnisse können Sie den Lehrenden fachlich angemessen vorstellen.

5.2 Lerninhalte

Die Veranstaltung gibt einen Überblick über typischen Methoden und Verfahren des maschinellen Lernens. Die Themen der Veranstaltung umfassen:

Grundlagen:

Definition maschinelles Lernen, typische Verarbeitungsschritte eines Mustererkennungssystems, Vorgehensweisen des maschinellen Lernens, Training, überwachtes und unüberwachtes Lernen, Reinforcement Learning, Daten, Gütekriterien, Merkmale, mathematische Grundlagen

Ferner werden aus den nachfolgenden Bereichen ausgewählte Themen behandelt und ggf. durch aktuelle Fragestellungen ergänzt:

Klassische Verfahren des maschinellen Lernens, z.B.:

Bayessche Entscheidungstheorie, Nichtparametrische Methoden, Stochastische Methoden, Nichtmetrische Methoden, Neuronale Netze, Clustering

Deep Learning, z.B.:

Deep Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, anwendungsspezifische Neuronale Netze

	Realisierung ausgewählter typischer Methoden und Vorgehensweisen im Praktikum, nach Bedarf ergänzt durch den Einsatz geeigneter Bibliotheken und Programmpaketen → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Das maschinelle Lernen ist ein zentrales Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz. Es bildet die Grundlage aktueller KI-Anwendungen z.B. der generativen KI. Sie lernen typische Vorgehensweisen und Methoden kennen und setzen diese exemplarisch um.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Nachgewiesene Kenntnisse - der linearen Algebra, Analysis und Stochastik, - der prozeduralen und objekt-orientierten Programmierung, - des Software Engineering und - der Künstlichen Intelligenz (Überblick nach [1]), etwa durch einen berufsqualifizierenden Bachelorabschluss der Informatik - Prüfung im Modul „Mathematische Methoden“ muss bestanden sein 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur (120 Min.), in begründeten Ausnahmefällen Prüfungsformat nach Absprache (z.B. mündliche Prüfung (30 Min.)) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: sämtliche An- und Abtestate müssen bestanden sein. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2.7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Jürgen te Vrugt 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur wird zu Veranstaltungsbeginn vorgestellt, u.a. [1] S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence (4th edition), Pearson Education, 2021 [2] C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 [3] R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification (2nd edition), Wiley, 2000 [4] E. Alpaydın: Introduction to Machine Learning (4th edition), The MIT Press, 2020 [5] C. M. Bishop, H. Bishop: Deep Learning - Foundations and Concepts, Springer Nature, 2024

MOBILE DEVELOPMENT

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Mobile Development	1.2 Kurzbezeichnung (optional) MD	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0086.0.V.		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: in SoSe mit ungerader Jahreszahl	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1 oder 3		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1 oder 3		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30		
	Praktikum	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung, Praktikumsprojekt		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std.		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden kennen und verstehen wichtige Konzeptionsstufen, aktuelle Technologien, gängige Architekturen und Erfolgsfaktoren bei der Entwicklung mobiler Anwendungssysteme. Sie sind selbst in der Lage, Apps vom Frontend bis zum Backend unterschiedlicher mobiler Plattformen zu konzipieren und zu implementieren. Neben diesen innerhalb der Informatik angesiedelten Lernzielen entwickeln die Studierenden außerfachliche Kompetenz in der visuellen Gestaltung von Apps. Die Lernziele sind für eine berufspraktische Tätigkeit relevant, insbesondere für App- und Full-Stack-Entwickler*innen. 5.2 Lerninhalte • Methoden und Werkzeuge • Architekturen mobiler Softwaresysteme • Ideenentwicklung, Anforderungsanalyse und Entwurf • Design, Usability und User Experience • Implementierung und Test • Realisierung von nativen Apps, hybriden Apps und Web-Apps • Cloud, Orchestrierung, Containervirtualisierung				

	• Identitätsprüfung • Datenspeicherung und Datensynchronisierung • API-Design → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Smartphones sind allgegenwärtiger Teil unseres Alltagslebens und ermöglichen die Nutzung zahlreicher Apps für unterschiedlichste Anwendungszwecke. Im Modul <i>Mobile Development</i> lernen Sie, wie man Apps konzipiert, technisch realisiert und ihre Usability und User Experience optimiert.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung, regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme an Vorlesung und Praktika 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote Siehe Prüfungsordnung/-en für oben (Abschnitt 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Gernot Bauer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Gernot Bauer, Sven Luzar M.Sc. 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 12 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): • Semler, Tschierschke: App-Design. Rheinwerk Design (2019) • Jacobsen, Meyer: Praxisbuch Usability und UX. Rheinwerk Computing (2022) • Rupp, SOPHISTen: Requirements-Engineering und -Management. Hanser (2020) • Spichale: API-Design. dpunkt (2019) • Künneht: Android 11. Rheinwerk Computing (2020) • Höller: Angular. Rheinwerk Computing (2022)

MODEL CHECKING

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Model Checking	1.2 Kurzbezeichnung (optional) Model Checking	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)																																					
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: unregelmäßig	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester																																						
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester																																					
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1.-4.																																					
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1.-4.																																					
4	Workload <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lehrformen/ Form</th> <th>SWS je Lehrform</th> <th>Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen</th> <th colspan="2">Workload insgesamt</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</th> <th>Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)</td> <td>Seminaristischer Unterricht</td> <td>2</td> <td>30</td> <td rowspan="6">150</td> <td rowspan="6">5 LP</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td>Summe Kontaktzeit in SWS 4</td> <td>Summe Kontaktzeit in Std. 60</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)</td> <td>Vor/Nachbereitung + zusätzliche Zeit für die Bearbeitung des Praktikums</td> <td>9</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td></td> <td>Summe Selbststudium in Std.</td> </tr> </tbody> </table>				Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt						Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5 LP	Praktikum	2	30				Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung + zusätzliche Zeit für die Bearbeitung des Praktikums	9	90				Summen		Summe Selbststudium in Std.
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt																																				
				Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!																																			
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5 LP																																			
	Praktikum	2	30																																					
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60																																					
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung + zusätzliche Zeit für die Bearbeitung des Praktikums	9	90																																					
	Summen		Summe Selbststudium in Std.																																					
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden beherrschen gängige Modellierungssprachen für digitale Systeme Die Studierenden beherrschen die Prädikaten- und die Temporallogik Die Studierenden kennen die Grenzen und Einschränkungen moderner Modelprüfungsverfahren und berücksichtigen diese bei der Modellierung angemessen Die Studierenden wählen zwischen alternativen Ansätzen einen für die Problemstellung adequaten aus und können ihre Entscheidung begründen. Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Safety-Anforderungen und Liveness-Anforderungen Die Studierenden können - digitale Systeme selbständig modellieren und prüfen																																							

	- Anforderungen an digitale Systeme selbständig ermitteln - Anforderungen an digitale Systeme formal präzise ausdrücken - Modellierungs- und Analysesysteme für digitale Systeme anwenden - Aufwand und Ertrag formaler Modellierung eines gegebenen Systems abschätzen - Komplexität durch Abstraktion reduzieren - Fachliteratur für eine Diskussion aufbereiten - logisch denken
	5.2 Lerninhalte - Transitionssysteme - Prädikatenlogik - Temporallogik - Safety & Liveness - Kripke Strukturen - Abstraktion - Simulation & Implementierung - Modellierung und Analyse von Echtzeitsystemen → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Wie ein Bauingenieur anhand des Bauplans bspw. die Statik überprüft, so müssen auch Soft- und Hardwaresysteme vor der Umsetzung geplant und auf wichtige Eigenschaft hin überprüft werden. Der Kurs bietet einen Anwendungsbezogenen Zugang.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Aussagenlogik und Prädikatenlogik 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) aktive Teilnahme, erfolgreiches Praktikum 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: Bei Bedarf auch auch Englisch 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Moritz Sinn 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) [1] Jackson, D. (2012). <i>Software Abstractions: logic, language, and analysis</i>. MIT press. [2] Lamport, L. (2002). <i>Specifying systems: the TLA+ language and tools for hardware and software engineers</i>. Pearson Education.

NATURAL LANGUAGE PROCESSING

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Natural Language Processing	1.2 Kurzbezeichnung (optional) NLP	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0083.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: nach Ankündigung	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	1, 3		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	1, 3		
4	Workload				
			Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5
	Praktikum	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden setzen sich mit einzelnen, typischen Teilgebieten des "Natural Language Processing" (Verarbeitung natürlicher Sprache) auseinander. Beispiele sind die Prinzipien und Verfahren der statistischen Spracherkennung, der Sprachmodellierung, des Question Answering oder Anwendungen des Natural Language Processing. Entwickelte Fachkompetenz: Idealerweise aufbauend auf dem Vorwissen des Moduls „Maschinelles Lernen“ erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse ausgewählter fachspezifischer Fragestellungen, Ansätze und Methoden der Künstlichen Intelligenz im Kontext der Sprachverarbeitung und Linguistik. Mögliche Aspekte umfassen insbes. die mathematische Modellierung und informatikspezifische Elemente wie die algorithmische Umsetzung. Entwickelte Sozialkompetenz:				

Neben der fachlichen Wissensvermittlung wird im Modul die Vorstellung und Diskussion der Inhalte gefördert. Die Studierenden kommunizieren die theoretischen und praktischen Inhalte. Dabei wird das theoretische Wissen auf praktische Fragestellungen angewandt, so dass die gemeinsame Abwägung der geeigneten Vorgehensweise und Umsetzung erforderlich ist. Hierzu müssen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Sachverhalte und Zusammenhänge kommunizieren und erläutern.

Entwickelte Selbstkompetenz:

Die Studierenden können Themen der Künstlichen Intelligenz und des Natural Language Processing geeignet kombinieren und in ausgewählten Anwendungsfeldern exemplarisch praktisch umsetzen. Inhaltliche Lücken füllen die Studierenden durch zielführende Recherchen, unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten können die Studierenden priorisieren. Die praktischen Fragestellungen erfordern das systematische Vorgehen in der Umsetzung und die systematische Analyse von Ergebnissen.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden ordnen die aktuellen Themenfelder in den Kontext ihres fachlichen Hintergrundes ein und erweitern ihre fachlichen, wissenschaftlichen Methoden in ausgewählten Teilgebieten der Künstlichen Intelligenz. Die grundlegenden Fragestellungen, Verfahren und Herangehensweisen der behandelten Themenfelder wurden in ersten praktischen Umsetzungen realisiert und diskutiert. Die Ergebnisse können angemessen in der Veranstaltung vorgestellt, eingeordnet und diskutiert werden.

5.2 Lerninhalte

Das Modul behandelt ausgewählte klassische und aktuelle Themen des Natural Language Processing. Die Veranstaltung greift typische Anwendungsgebiete auf. Im Allgemeinen werden diese Anwendungsgebiete mit den relevanten Ansätzen der Künstlichen Intelligenz verknüpft.

Beispiele für mögliche Anwendungsgebiete sind die automatische Spracherkennung, die optische Zeichenerkennung, das part of speech tagging, die natural language generation, die Textextrahierung oder natürliche-sprachliche Dialog-Systeme.

Die Ansätze umfassen u.a. symbolische oder statistische Verfahren, Sprachmodelle, Neuronale Netze, deep neural networks oder Transformer.

Die inhaltliche Festlegung erfolgt mit Vorlesungsbeginn, die Teilnehmer*innen können Vorschläge einbringen.

Das Praktikum dient der vertiefenden praktischen Auseinandersetzung mit Fragestellungen des Natural Language Processing.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Natural Language Processing, die Verarbeitung natürlicher Sprache, stellt ein klassisches und aktuelles Anwendungsfeld der Künstlichen Intelligenz dar. Große Sprachmodelle, ChatBots oder die Textgenerierung bilden die Basis des KI-Booms.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Nachgewiesene Kenntnisse

- der linearen Algebra, Analysis und Stochastik,
 - der prozeduralen und objekt-orientierten Programmierung,
 - des Software Engineering und
 - der Künstlichen Intelligenz (Überblick nach S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence (4th edition), Pearson Education, 2021),
- etwa durch einen berufsqualifizierenden Bachelorabschluss der Informatik

	- Modul „Mathematische Methoden“ sollte absolviert sein - Kenntnisse der Inhalte des Moduls „Maschinelles Lernen“ vorteilhaft
	6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche aktive und regelmäßige Teilnahme am seminaristischen Unterricht inkl. Bearbeitung von Übungs- und Praktikumsaufgaben, Bestehen der Prüfung
	6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Prüfungsform und -umfang nach Absprache zu Vorlesungsbeginn, z.B. Klausur (120 Min.) oder semesterbegleitende Bearbeitung von Fragestellungen sowie Vorstellung ausgewählter Fachthemen (4 Einheiten)
	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: sämtliche An- und Abtestate müssen bestanden sein. Semesterbegleitende Leistungen nach Absprache zu Veranstaltungsbeginn müssen erfolgreich bearbeitet worden sein, z.B. Vorstellung eines ausgewählten Fachthemas im seminaristischen Unterricht.
	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☐ Deutsch ☐ Englisch ☒ Weitere, nämlich: Die Veranstaltung findet nach Absprache zu Semesterbeginn in deutscher oder englischer Sprache statt.
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Jürgen te Vrugt
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literaturempfehlungen in Abhängigkeit der gewählten fachlichen Themen zu Veranstaltungsbeginn, insbes. Lehrbücher oder Forschungspublikationen

ORTUNG UND NAVIGATION

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Ortung und Navigation / Localization and Navigation	1.2 Kurzbezeichnung (optional) OuN	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0081.0.V.1
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahl	2
	Masterstudiengänge Informatik	Wahl	2
4	Workload		
	</		

	5.2 Lerninhalte Grundlagen und historische Entwicklung • Verfahren zur Navigation und Ortung • Koppelnavigation • Ortung im Zweidimensionalen Mathematische Modelle • Koordinatensysteme • Koordinatentransformation • WGS84 • Zeitsysteme • Kepler'sche Gesetze und Satellitenorbit • GPS Navigationsdaten • Lösung des Ortungsproblems in 2D und 3D • RINEX Datenformat Zufallsprozesse • GNSS Systeme (GPS, Galileo, GLONASS, Beidou) • GNSS-Systemkomponenten und Signalstruktur GNSS Empfänger • Komponenten und Signalverarbeitung • Akquisition und Tracking • Kommerzielle Systeme • Software Empfänger Fehlerquelle • Atmosphäre • Jammer, Spoofer • Störerdetektion, Störsignalortung und Störerunterdrückung • DGNS und RTK-Empfänger Alternativen • INS-basiert • UWB → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Hochintegrierte Halbleiterschaltungen umgeben uns tagtäglich. Dieses Modul vermittelt die Grundlagen zum Entwurf, Optimierung und Bewertung dieser Schaltungen.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Vorherige Teilnahme an den Modulen Signalverarbeitung und Fortgeschrittene Signalverarbeitung oder Statistische Nachrichtentheorie von Vorteil. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Mündliche Prüfung. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreicher Abschluss des Praktikums 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Götz Kappen
7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Götz Kappen
7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) [1] Ohm, Lüke, Signalübertragung: Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme, Springer Vieweg, 2003. [2] Zogg, J.M, GPS und GNSS: Grundlagen der Ortung und Navigation, uBlox, 2011. [3] Misra, P., Enge, P., Global Positioning System: Signals, Measurements and Performance, Ganga-Jamuna, 2001.

PRAXISWERKSTATT GAMEENTWICKLUNG

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Praxiswerkstatt Gameentwicklung	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0093.0.M
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Master Informatik	Wahlpflicht	1 oder 3
	Master Informatik in Teilzeit	Wahlpflicht	1, 3 oder 5
4	Workload		

Durch die Entwicklung und Umsetzung eigener Projektideen erleben die Studierenden eine hohe Selbstwirksamkeit. Sie nehmen sich als Expert*innen in ihrem Fachgebiet wahr.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage

- vorgestellte Inhalte, Konzepte, Techniken und Werkzeuge in die Arbeitsabläufe im Projekt zu etablieren und Arbeitsabläufe im späteren beruflichen Alltag nachzubilden
- die während des Studiums erlernten Methoden in einem Praxisprojekt anzuwenden sowie
- leicht auf andere Game-Engines umzusteigen.

5.2 Lerninhalte

- Entwicklung eines (generativen) 2D oder 3D Games
- Einführung in die Gameentwicklung
 - Umgang mit einer Game-Engine
 - Implementierung von Game-Mechaniken und Interaktionen
 - Integration von Assets
 - Game Physics und Animation
 - Grundlagen der Game AI und generative Game Elemente
 - Vertiefende Anwendung von Design Patterns zur Strukturierung von Games
- Einblicke in Game-Projektmanagement (z.B. Entwicklung und Planung einer Projektidee, Pitches, Ablaufdiagramme, Präsentation von Projektidee bis hin zum finalen Ergebnis)
- Vertiefende Anwendung agiler Methoden im Softwareentwicklungsprozess
 - Einbindung agiler Prinzipien in die Entwicklung von Spielprojekten
 - Zusammenarbeit im Team nach iterativen Entwicklungszyklen
- Einblicke in gestalterische Techniken (z.B. Storytelling, Character Design, UI/UX-Design)

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Im Modul "Praxiswerkstatt Gameentwicklung" beschäftigen Sie sich mit dem Thema Computerspiele aus den Perspektiven der Game-Entwicklung und des Game-Designs. Im Rahmen eines interdisziplinären Projekts entwickeln Sie gemeinsam mit Studierenden der MSD (Münster School of Design) das Konzept und die Umsetzung eines eigenen Computerspiels. Dabei lernen Sie den kreativen und technischen Entwicklungsprozess in der Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen kennen und anzuwenden.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Das Modul Computergrafik sollte absolviert sein.

Kenntnisse der objektorientierten Programmierung und Design Patterns sollten vorhanden sein.

Kenntnisse agiler Methoden des Softwareentwicklungsprozesses.

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung.

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Präsentation und Abgabe des Game-Projektes.

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Kathrin Ungru
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

PROGRAMMANALYSE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Programmanalyse / Program Analysis		1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)																																					
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: unregelmäßig		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester																																						
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester																																						
	Master Informatik	Wahlpflicht	1.-4.																																						
	Master Elektrotechnik	Wahlpflicht	1.-4.																																						
4	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Workload</th> <th colspan="2">Workload insgesamt</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Lehrformen/ Form</th> <th>SWS je Lehrform</th> <th>Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen</th> <th>Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</th> <th>Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)</td> <td>seminaristischer Unterricht</td> <td>2</td> <td>30</td> <td rowspan="5">150</td> <td rowspan="5">5 LP</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td>4 SWS</td> <td>60 Std</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)</td> <td>Vor/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td></td> <td>90 Std</td> </tr> </tbody> </table>				Workload				Workload insgesamt			Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	seminaristischer Unterricht	2	30	150	5 LP	Praktikum	2	30				Summen	4 SWS	60 Std	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90				Summen		90 Std
Workload				Workload insgesamt																																					
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!																																				
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	seminaristischer Unterricht	2	30	150	5 LP																																				
	Praktikum	2	30																																						
	Summen	4 SWS	60 Std																																						
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90																																						
	Summen		90 Std																																						
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen statischer Programmanalysen. Die Studierenden können - statische Programmanalysen sinnvoll anwenden, d.h. Nutzen und Komplexität abwägen - statische Programmanalysen entwerfen und implementieren - selbständig Fachliteratur erarbeiten - Fachliteratur für eine Diskussion aufbereiten Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Semantik von Programmiersprachen. Die Studierenden können Programmanalysen sowohl für die automatische Optimierung zur Compilezeit als auch für die Softwareentwicklung in der IDE bezüglich ihres Einsatzes bewerten und anwenden.																																								

	Die Studierenden sind in der Lage Programmanalysen bezüglich Vollständigkeit und Korrektheit zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage mit der Problematik der falsch positiven und falsch negativen Resultate von Programmanalysen umzugehen bzw. entsprechende Abwägungen je nach Einsatzgebiet zu treffen. Die Studierenden können Datenflussanalysen selbständig entwerfen und implementieren 5.2 Lerninhalte - Programmsemantik - Static Analysis Frameworks - Type Systems - Data Flow Analysis - Constraint Based Analysis - Abstract Interpretation - Static Analysis und IT Security: Taint checking - praktische Anwendungen von Static Analysis Tools → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Statische Programmanalysen sind mathematisch-logische Methoden zur Ermittlung interessierender Programmeigenschaften. Statische Programmanalysen unterscheiden sich von dynamischen Verfahren dadurch, dass das zu analysierende Programm nicht ausgeführt wird.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Aussagenlogik und Prädikatenlogik 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) aktive Teilnahme, Vortrag, erfolgreiches Praktikum 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) mündliche Prüfung, 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl):

- [1]** Rival, X., & Yi, K. (2020). *Introduction to static analysis: an abstract interpretation perspective*. Mit Press.
- [2]** Nielson, F., Nielson, H. R., & Hankin, C. (2004). *Principles of program analysis*. Springer Science & Business Media.
- [3]** Khedker U. P., Sanyal A., & Karkare B. (2009). *Data Flow Analysis: Theory and Practice*. CRC Press.

PROGRAMMVERIFIKATION

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Programmverifikation / Program Verification		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Wahlpflicht		1-4	
	Masterstudiengänge Informatik		Wahlpflicht		1-4	
4	Workload					Workload insgesamt
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5 LP
		Praktikum	2	30		
		Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		60		
		Ausarbeitung		30		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
Die Studierenden kennen die Funktionsweise der Programmverifikation Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Programmverifikation Die Studierenden können - Kosten und Nutzen der verschiedenen Ansätze für die Programmverifikation abschätzen - Werkzeuge für die Programmverifikation selbständig und produktiv anwenden - Zuverlässigkeit von Software beurteilen - selbständig Fachliteratur erarbeiten - Fachliteratur für eine Diskussion aufbereiten Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Semantik von Programmiersprachen						

	5.2 Lerninhalte - Programmsemantik - Korrektheit - Vollständigkeit - Beweisverfahren - Vorbedingung - Nachbedingung - Invarianten - Varianten - Modellierung - Model Checking → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Würden wir einem Bauwerk wie bspw. einer Brücke vertrauen, wenn ihre Konstruktion sich nicht anhand der Gesetze der Statik überprüfen ließe? Die Programmverifikation bedient sich Methoden der Mathematik um die Korrektheit einer Implementierung zu überprüfen bzw. sicherzustellen.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal</i>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich</i>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Aussagenlogik und Prädikatenlogik 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) aktive Teilnahme, Vortrag, erfolgreiches Praktikum 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Fachliteratur (Auswahl): [1] Peled, D. A. (2001). <i>Software reliability methods</i>. Springer Science & Business Media. [2] Jackson, D. (2012). <i>Software Abstractions: logic, language, and analysis</i>. MIT press. [3] Sitnikovski, B (2022). <i>Introducing Software Verification with Dafny Language</i>. Apress Berkeley, CA. [4] Lamport, L. (2002). <i>Specifying systems: the TLA+ language and tools for hardware and software engineers</i>. Pearson Education. 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

QUANTUM COMPUTING

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Quantum Computing	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0059.0.V
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Informatik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 2
4	Workload		

5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Sie lernen die Prinzipien und Anwendungsbereiche des Quantum Computings kennen und können diese abgrenzen zu denen von klassischen Computern.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Grundkenntnisse in theoretischer Informatik und linearer Algebra 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Keine 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Michael Tüxen 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

QUANTENSENSOREN

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Quantensensoren / Quantum Sensors		1.2 Kurzbezeichnung (optional) Quantensensoren	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Master Photonik		Wahlpflicht	2.-3. (Richtwert)		
	Master Materials Science and Engineering		Wahlpflicht	2.-3. (Richtwert)		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Wahlpflicht	2.-3. (Richtwert)		
	Masterstudiengänge Informatik		Wahlpflicht	2.-3. (Richtwert)		
4	Workload			Workload insgesamt		
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	1	15	150	
		Übung	1	15		
		Seminar (Literatur/ Projekt)	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		5
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- und Nachbereitung		60		
		Lösen von Übungsaufgaben		30		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)					
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden						
- die grundlegenden physikalischen Konzepte, die in Quantensensoren genutzt werden (z. B. Spinzustände, Kohärenz, Superposition), beschreiben und einordnen, - die Funktionsweise ausgewählter Quantensensor-Konzepte (z. B. NV-Zentren in Diamant, atomare Sensoren, supraleitende Systeme) erklären und für konkrete Messaufgaben bewerten, - Prinzipien der elektronischen Ansteuerung und Auslese von Quantensensoren erläutern und deren Einfluss auf Empfindlichkeit und Auflösung abschätzen, - wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich der Quantensensorik lesen, einordnen und kritisch diskutieren, - eigene wissenschaftliche Kurztexte und Präsentationen zu aktuellen Themen der Quantensensorik adressatengerecht erstellen.						

5.2 Lerninhalte

- Einführung in Quantensensorik
 - Einordnung, Vorteile gegenüber klassischen Sensorprinzipien
 - Beispiele: Magnetfeld-, Gravitations-, Zeit-/Frequenz- und Inertialsensoren
- Relevante Grundlagen der Quantenphysik (anwendungsorientiert)
 - Zweiniveau-Systeme, Spinzustände, Kohärenz, Relaxation
 - Rabi-Oszillationen, Ramsey-Sequenzen, grundlegende Pulsfolgen
- Quantensensor-Konzepte (Beispiele)
 - NV-Zentren in Diamant
 - Atomare und ionenbasierte Sensoren
 - Supraleitende Quantensensoren (ausgewählte Konzepte)
- Elektronische Ansteuerung und Auslese
 - Optische und mikrowellengestützte Anregung
 - Lock-in-Detektion, Rauschquellen, Signal-Rausch-Verhältnis
- Anwendungen
 - Strom- und Feldmessung, NMR/Magnetometrie, Materialcharakterisierung, Imaging
- Seminarteil
 - Analyse und Vorstellung aktueller wissenschaftlicher Arbeiten
 - Beispiele aus laufenden Forschungsaktivitäten der Hochschule

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Sie lernen zentrale Konzepte der Quantensensorik kennen – von den zugrunde liegenden Quantenphänomenen über Auslese- und Elektronikkonzepte bis zu aktuellen Anwendungen. Ein Seminarteil vertieft dies anhand aktueller Forschungspublikationen.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (**Formal:** Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; **Inhaltlich:** Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Grundlagen der Quantenmechanik und Elektrodynamik
- Grundlegende Kenntnisse in Halbleiter- oder Festkörperphysik

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfungsleistung gemäß 6.3
aktive und vorbereitete Teilnahme am Seminar (Literaturstudium, Diskussionen)

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Prüfungsleistung ist in der Regel eine Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung (Seminararbeit) zu einem Thema der Quantensensorik.

Die konkrete Prüfungsform (z. B. Präsentation, Hausarbeit oder Kombination) wird in der Prüfungsliste des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik spätestens vor Beginn der Vorlesungszeit bekanntgegeben.

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

- Einschreibung in einem zugelassenen Masterstudiengang
- fristgerechte Prüfungsanmeldung
- empfohlen: regelmäßige Teilnahme an Vorlesung, Übung und Seminar

6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

- Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der in 6.3 genannten Prüfungsleistung.
- Im Übrigen gelten die jeweiligen Prüfungsordnungen.

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link
https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.

7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Peter Glösekötter, Prof. Dr. Markus Gregor
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Peter Glösekötter, Prof. Dr. Markus Gregor
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) Max. 20 Teilnehmende, davon in der Regel je bis zu 10 aus den Studiengängen des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik bzw. aus dem Bereich Physik/Photonik.
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) • Literatur- und Themenliste werden zu Beginn der Veranstaltung über ILIAS bekanntgegeben. • Die Seminarbeiträge orientieren sich an aktuellen Publikationen und ggf. an Forschungsarbeiten der Hochschule.

PARALLELE SYSTEME

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Parallele Systeme		1.2 Kurzbezeichnung (optional) PS	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0053.0 V				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: je nach Bedarf		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester					
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Informatik		Wahlpflicht		1,2 oder 3			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Wahlpflicht		1,2 oder 3			
4	Workload				Workload insgesamt			
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!		
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5		
		Praktikum	2	30				
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.					
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Projektaufgabe, Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90				
		Summen		Summe Selbststudium in Std.				
	5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)						
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Architektur paralleler Systeme in Hard- und Software und sind in der Lage, in konkreten Anwendungssituationen Entscheidungen zum Einsatz paralleler Systeme zu treffen und parallele Softwaresysteme eigenständig zu konzipieren, zu implementieren und zu testen. Die Studierenden kennen die etablierten Standards wie z.B. CUDA oder MPI und sind in der Lage elementare Parallelisierungstechniken wie z.B. Schleifenaufteilung unter mehreren Prozessoren umzusetzen. Darüber hinaus kennen Studierende die fundamentalen Systemarchitekturen für parallele Datenverarbeitung wie z.B. SIMD oder MIMD.								
Entwickelte Sozialkompetenz: Durch regelmäßige Diskussionen innerhalb kleiner Praktikumsgruppen und mit dem Lehrenden entwickeln die Teilnehmer ihre Kommunikations- und Teamfähigkeiten. Hierzu zählen besonders die Aspekte der Arbeitsaufteilung, des Team-Internen Wissensabgleichs und der strukturierten Arbeitsplanung.								
Entwickelte Selbstkompetenz: Die kontinuierliche Arbeit über mehrere Monate an der Lösung einer komplexen Aufgabenstellung stärkt die Fähigkeit zur Arbeitsplanung. Unter anderem lernen Studierende hierbei grundlegende überfachliche								

	Aspekte der agilen Arbeitsweise sowie das planerische Vorgehen unter Nutzung von wohldefinierten Meilensteinen. Die Studierenden lernen ihre eigenen Teilarbeiten eines Projekts strukturiert mit Fokus auf die Einhaltung von Deadlines zu planen. Entwickelte Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Entscheidungen über das zu wählende Parallelisierungssystem in konkreten Anwendungssituationen zu treffen, etablierte Software-Entwurfsmuster im Bereich der parallelen Systeme hinsichtlich der Problemstellung auszuwählen und zielgerichtet zu erweitern. Darüber hinaus können sich die Studierende in sehr spezifische Teilgebiete des High Performance Computings einarbeiten. Dazu zählt besonders die Fähigkeit sich neues Fachwissen anzueignen. 5.2 Lerninhalte Vorlesung: Einführung und Grundlagen, Architektur paralleler Plattformen, Architektur paralleler Programme, Parallele Muster und Programmiermodelle, Laufzeitanalyse paralleler Programme, Programmiermodelle bei verteiltem und gemeinsamem Speicher, Hyperthreads, Multicore, Multiprocessing, GPU-Programmierung, Cluster Projektorientiertes Praktikum (exemplarisch): Parallelisierung numerischer Verfahren, Nichtnumerische Verfahren, Monte-Carlo-Simulation, parallele Optimierungsverfahren, Anwendungsbeispiele aus Wissenschaft und Technik → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Architektur massiv paralleler Systeme in Hard- und Software, Programmiermodelle für parallele Systeme bei gemeinsam und verteiltem Speicher sowie die Programmentwicklung für moderne GPU-Architekturen sind Inhalte der Veranstaltung.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Projektpäsentation als auch in der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum bzw. Projekt 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Darius Malysiak 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Darius Malysiak 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 12 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

Fachliteratur (Auswahl):

- [1] Thomas Rauber, Gudula Rünger, Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems, Springer, Berlin, 2013
- [2] Michael McCool, James Reinders, Arch Robison, Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation, Morgan Kaufmann, 2012
- [3] Günther Bengel, Christian Baun, Marcel Kunze, Karl-Uwe Stucky, Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2008
- [4] Timothy G. Mattson, Beverly A. Sanders, Berna L. Massingill, Patterns for Parallel Programming, Addison-Wesley, Amsterdam, 2004
- [5] David Kirk, Wen-Mei W. Hwu, Programming Massively Parallel Processors, Morgan Kaufman, 2010
- [6] Georg Hager, Gerhard Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers Chapman & Hall/CRC Computational Science, 2011
- [7] aktuelle wissenschaftliche Publikationen

PROBABILISTISCHE ROBOTIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Probabilistische Robotik	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0103.0.V.1				
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester					
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester				
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlmodul	2				
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlmodul	2				
4	Workload		Workload insgesamt				
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!		
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5		
	Praktikum	2	30				
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60					
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90				
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90				
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)						
Fachkompetenzen: Im Rahmen des Moduls erwerben die Studierenden ein umfassendes Verständnis der Grundlagen und Funktionsprinzipien autonomer mobiler Robotersysteme. Sie kennen die wesentlichen Bestandteile eines solchen Systems und können sowohl die Hardwarekomponenten wie mobile Plattformen, Antriebssysteme und Sensorik als auch die softwareseitigen Strukturen einschließlich modularer Komponenten, Middleware und Kommunikationsmechanismen fachgerecht beschreiben. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der für autonome Mobilität erforderlichen Verfahren zur Lokalisierung und Kartierung und verstehen die theoretischen Grundlagen probabilistischer Ansätze wie Kalman-Filter, Partikelfilter sowie moderner SLAM-Methoden. Darüber hinaus besitzen sie die Fähigkeit, unterschiedliche Repräsentationsformen von Umgebungen – beispielsweise Belegungsrastrer, landmarkenbasierte oder semantische Karten – zu analysieren und im Kontext verschiedener Navigationsaufgaben einzuordnen. Sie sind in der Lage, Verfahren der globalen und lokalen Bewegungsplanung zu erklären und hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Anwendungsszenarien zu bewerten. Zudem verstehen die Studierenden die Konzepte der Hindernisvermeidung, der Pfadverfolgung und der Integration von Sensorinformationen in bestehende Navigationssysteme. Durch ihre Kenntnisse in Sensorverarbeitung und Sensorfusion können sie beurteilen, wie verschiedene Datenquellen kombiniert werden, um robuste Zustands- und Umfeldschätzungen zu erzeugen. Insgesamt entwickeln die Studierenden die Fachkompetenz, autonome mobile Robotersysteme strukturiert zu analysieren, deren Teilkomponenten methodisch einzuordnen und die zugrunde liegenden Algorithmen							

der Wahrnehmung, Lokalisierung und Navigation sowohl theoretisch zu verstehen als auch praktisch anwenden zu können.

Methodenkompetenzen:

Die Studierenden können komplexe robotische Software- und Systemarchitekturen strukturieren, in Module zerlegen und Beziehungen zwischen Systemkomponenten beschreiben. Sie wählen geeignete mathematische, algorithmische und softwaretechnische Methoden aus und setzen diese zur Lösung typischer Aufgaben – wie Zustandsschätzung, Mapping, Navigation und Bewegungsplanung – zielgerichtet ein. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Algorithmen hinsichtlich Effizienz, Robustheit und Anwendbarkeit kritisch zu vergleichen und deren Einsatz für konkrete Szenarien zu beurteilen.

Durch die Programmierung in Python entwickeln sie praxisnahe Softwarekompetenzen und können robotische Systeme mithilfe moderner Entwicklungspraktiken (z. B. Modularisierung, Simulation, Versionskontrolle, systematische Tests) methodisch korrekt implementieren und verbessern.

Sozial- und Selbstkompetenzen:

Die Studierenden entwickeln ausgeprägte Fähigkeiten zur analytischen Problemstrukturierung („Top-down“) und zur systematischen Bearbeitung komplexer technischer Fragestellungen aus dem Bereich der mobilen Robotik. Praktische Aufgaben fördern ihre Selbstständigkeit, ihr Zeitmanagement sowie die Fähigkeit, unter realistischen Bedingungen robuste Lösungen zu entwickeln.

5.2 Lerninhalte

- Einführung: Definition autonomer Roboter, Arten von verschiedenen mobilen Robotern, Stand der Technik
- Mathematische Grundlagen: Für die Robotik relevante Transformationen, Darstellungsmöglichkeiten von Rotationen, gängige Fahrzeugkinematiken
- Sensoren der mobilen Roboter: LIDAR, Encoder, Kamera, IMU, GPS
- Grundlagen der probabilistischen Zustandsschätzung: Bayes-Filter, Kalman-Filter, Extended Kalman-Filter und Partikel-Filter
- Lokalisierung: Mögliche Informationsquellen (z.B. Landmarken, Odometrie, Laserscanner), Iterative Closest Point (ICP) Algorithmus, probabilistische Lokalisierung
- Kartengenerierung mit SLAM und FastSLAM
- Grundlagen der Navigation: Reaktive Navigation, Pfadplanung mittels Dijkstra und A*-Algorithmus
- Praktische Übungen in Python → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

In diesem Modul lernen Sie, wie ein mobiles Robotersystem aufgebaut ist und wie es autonom fahren kann. Sie nutzen statistische Grundlagen, um typische Aufgaben der Robotik wie Lokalisierung, Kartierung und sichere Navigation zu bewältigen.

6.1 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

In der Regel Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 Min.)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.

7.1 Veranstaltungssprache/n

☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Tatsiana Malechka

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. Tatsiana Malechka

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

[1] Thrun, S.; Burgard, W.; Fox, D., Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005

[2] Herzberg J.; Lingemann K.; Nüchter, A. Mobile Roboter, Springer Vieweg, 2012.

SOFTWARE DEFINED RADIOS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Software Defined Radios (SDRs)	1.2 Kurzbezeichnung (optional) SDR	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahl	2		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahl			
4	Workload				
			Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5
	Praktikum	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	1. Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage Analyseverfahren und Signalformen von Funkübertragungen anzuwenden und zu bewerten. Sie können Verstärkungs-, Filterungs- und Analog-Digitalwandlungsprozesse realistisch einordnen und modellieren. Beamforming als Schlüsseltechnik verstehen und dessen Auswirkungen auf räumliche Signalausrichtung zu bewerten. Sie können Konzepte der Störerelementierung und deren Implementierung diskutieren und praktisch umsetzen. Signalverarbeitung durch Analyse, Synthese und Filterung in Theorie und Praxis anwenden. 2. Sozialkompetenz: Zusammenarbeit in Praktikumsgruppen bei der Planung und Durchführung von Messungen. Die Präsentation von Ergebnissen und Dokumentation der Praktikumsarbeiten. 3. Selbstkompetenz: Die Studierenden lernen, theoretische Konzepte auf praktische Anwendungen zu übertragen und eigenständig komplexe Aufgaben wie Signalverarbeitung und SDR-Programmierung zu bearbeiten. Sie können sich fehlendes Wissen selbstständig aneignen, in-				

dem sie auf relevante Dokumentationen, Fachliteratur sowie Online-Ressourcen zugreifen. Die Studierenden üben, anfallende Aufgaben im Praktikum und im Selbststudium effektiv zu priorisieren und zu planen. Während der Arbeit mit SDR-Hardware und der Entwicklung von Signalverarbeitungsalgorithmen (z. B. beim Experimentieren mit Beamforming und Störerelementierung) werden die Studierenden mit unerwarteten Problemen und Herausforderungen konfrontiert. Sie sollen in der Lage sein, diese strukturiert zu analysieren und Lösungswege zu erarbeiten – auch bei Misserfolgen.

4. Methodenkompetenz:

Anwendung der Python-Sprache in der Signalverarbeitung und SDR-Modellierung. Aufbau und Einsatz verschiedener SDR-Plattformen (HackRF, Ettus N210, Ettus N440) zur Durchführung von Experimenten und Implementierung von Algorithmen. Visualisierung und Interpretation von Kommunikationssignalen.

5.2 Lerninhalte

1. Grundlagen der Signalformen:
 - Typische Signaltypen (AM, FM, digitale Modulationsformen)
 - Bedeutung und Eigenschaften von Signalmerkmalen
2. Analoge Signalverarbeitung:
 - Verstärkungsprozesse und deren Design
 - Filterung und Bandbegrenzung von Signalen
 - Analog-Digital-Wandlung (Nyquist-Theorem und Quantisierung)
3. Software Defined Radios (SDR):
 - Einführung in SDR-Hardware und -Software
 - Architekturen und Plattformvergleich (HackRF, Ettus N210, Ettus N440)
4. Fortgeschrittene Konzepte:
 - Beamforming und Antennenkonzepte
 - Störerelementierung (z. B. Rauschunterdrückung, Kanalverzerrung)
 - Grundlagen der Signalanalyse und -synthese
 - Python als Werkzeug für Signalverarbeitung: Bibliotheken und Frameworks (z. B. NumPy, SciPy, Matplotlib, PySDR)

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Das Modul vermittelt grundlegende Signalverarbeitungskenntnisse und Empfänger- und Senderstrukturen. Praxisorientierte Übungen mittels numerischer Simulation z.B. mit Python ergänzen die Theorie. Hardware-Realisierung der Empfänger machen die Empfängerstruktur greifbar und geben die Möglichkeit reale Signale unter Echtzeitbedingungen zu nutzen.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (*Formal*: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich*: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

- Bestehen der Prüfung
- Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Schriftliche Klausur oder Prüfung am Computer im Umfang von 120 Minuten

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Götz C. Kappen 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Götz C. Kappen 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 10 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): • T. Collins et al., <i>Software Defined Radio for Engineers</i> • Ettus, <i>User Guides für HackRF, Ettus N210, Ettus X300, Ettus X440</i>

SYSTEMTHEORIE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Systemtheorie / Systems Theorie		1.2 Kurzbezeichnung (optional) SYS	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik		Pflicht	2		
4	Workload			Workload insgesamt		
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	
		Übung	1	15		
		Praktikum	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	5		
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Praktikum				30
		Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Übung				30
		Prüfungsvorbereitung				30
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Student*innen in der Lage,...					
	Fachkompetenz: ... Darstellungsformen von Modellen dynamischer Systeme und deren Unterschiede wiederzugeben, ... ausgewählte Methoden der theoretischen und experimentellen Modellbildung zu verstehen, auf die Anwendung bezogen auszuwählen, anzuwenden, zu analysieren und zu bewerten, ... Methoden der Systemanalyse zu kennen, zu verstehen und auf einfache Modelle anzuwenden und zu analysieren ... die Grenzen der behandelten Methoden zu verstehen, ... Python und/oder MATLAB/Simulink zur Implementierung von Algorithmen zu verwenden.					
	Methodenkompetenz: ... komplexe Fragestellungen der Modellierung und Systemanalyse strukturiert zu analysieren und zu verstehen, ... systematisch ausgewählte Lösungsstrategien für die Modellierung anzuwenden sowie den Nutzen der Strategien zu analysieren und zu bewerten					

... im Rahmen des Praktikums auf Basis der theoretischen Grundlagen, Simulationen und Experimente wohlüberlegt

zu planen durchzuführen und die Ergebnisse aufzubereiten, zu analysieren und zu bewerten,
 ... erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren und vor Gruppen zu präsentieren und zu verteidigen,
 ... die erlernten Methoden auf andere Bereiche z.B. der Regelungstechnik anzuwenden.

Selbstkompetenz:

... im Rahmen der Übung und des Praktikums Ergebnisse zu verteidigen und deren Qualität realistisch einzuschätzen
 und zu reflektieren,
 ... durch die Vorstellung von (Übungs-)Ergebnissen in der Gruppe sowie durch Gruppendiskussionen souverän aufzutreten.

Sozialkompetenz:

... durch das Arbeiten in Kleingruppen, Diskussionen zielgerichtet zu führen, auftretende Konflikte zu bewältigen,
 im Team zu arbeiten und Verantwortung für die eigene Arbeit zu übernehmen.

5.2 Lerninhalte

Modellformen: zeitkontinuierliche und zeitdiskrete dynamischer Systeme, Linearisierung, Normalformen

Modellbildung: Grundlagen zur Modellierung von mechanischen, elektrischen, thermodynamischen und fluiddynamischen Systemen, Least-Mean-Square Verfahren zur Parameteridentifikation, Modelle basierend auf Neuronalen Netzen

Systemanalyse: Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Verhaltensprädiktion

Praktikum: Anwendung ausgewählter Methoden an Versuchsaufbauten wie Roboter, Dreitanksystem, inverses Pendel

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Ein tiefgehendes Verständnis für komplexer technischer Systeme ist unabdingbar, um darin zielgerichtet und strukturiert zu agieren. Dieses Modul vermittelt praxisrelevante Methoden zur Modellierung und Analyse dynamischer Systeme sowie zur Prädiktion von deren Verhalten.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

- Kenntnisse in der Programmierung z.B. mit Python, MATLAB oder C/C++ sollten vorhanden sein
- Kenntnisse in dem Bereich der *Systemdynamik* und *Regelungstechnik* sind vorteilhaft
- Modul *Mathematische Methoden* sollte absolviert sein

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

In der Regel Klausur (Dauer: 120 min)

	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Sven Bodenburg 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Sven Bodenburg 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

TRENDS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Trends in Artificial Intelligence	1.2 Kurzbezeichnung (optional) TAI	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0099.0.V			
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: WiSe nach Ankündigung	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester				
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester			
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	3			
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	3			
4	Workload		Workload insgesamt			
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5
	Praktikum	2	30			
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/ Nachbereitung, Einarbeitung und Aufgabenbearbeitung		90		
	Summen			Summe Selbststudium in Std. 90		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Das Fachgebiet Künstliche Intelligenz wird in unterschiedlichsten Anwendungsdomänen eingesetzt und unterliegt einer stetigen Weiterentwicklung. Das Modul Trends in Artificial Intelligence greift aktuelle Themen und Trends jenseits der Grundlagenmodule der Künstlichen Intelligenz und Maschinelles Lernen auf und betrachtet ausgewählte Themen sowohl theoretisch als auch praktisch. Entwickelte Fachkompetenz: Aufbauend auf dem Vorwissen des Moduls „Maschinelles Lernen“ erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse ausgewählter fachspezifischer Fragestellungen, Ansätze und Methoden der Künstlichen Intelligenz im Kontext des Natural Language Processing. Mögliche Aspekte umfassen insbes. die mathematische Modellierung und informatikspezifische Elemente wie die algorithmische Umsetzung. Entwickelte Sozialkompetenz: Neben der fachlichen Wissensvermittlung wird im Modul die Diskussion der Inhalte gefördert. Die Studierenden kommunizieren die theoretischen und praktischen Inhalte. Dabei wird das theoretische Wissen auf praktische Fragestellungen angewandt, so dass die gemeinsame Abwägung der geeigneten Vorgehensweise und Umsetzung erforderlich ist. Hierzu müssen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Sachverhalte und Zusammenhänge kommunizieren und erläutern.					

Entwickelte Selbstkompetenz:

Das Modul fordert die Lernbereitschaft der Teilnehmenden. Die Systematik aktueller Themenfelder kann noch in der Entstehung begriffen sein und somit eigenständige Einordnungen sowie Einschätzungen erfordern. Dies bedingt die Priorisierung und Konsolidierung verschiedener Quellen. Die praktischen Fragestellungen erfordern das systematische Vorgehen in der Umsetzung und die systematische Analyse von Ergebnissen.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden ordnen die aktuellen Themenfelder in den Kontext ihres fachlichen Hintergrundes ein und erweitern ihre fachlichen, wissenschaftlichen Methoden in ausgewählten Teilgebieten der Künstlichen Intelligenz. Die grundlegenden Fragestellungen, Verfahren und Herangehensweisen der behandelten Themenfelder wurden in ersten praktischen Umsetzungen realisiert und diskutiert. Die Ergebnisse können angemessen in der Veranstaltung vorgestellt, eingeordnet und diskutiert werden.

5.2 Lerninhalte

Aufbauend auf den Inhalten des Moduls „Maschinelles Lernen“ greift diese Modul aktuelle Fragestellungen, Ansätze und Methoden der Künstlichen Intelligenz, insbes. des maschinellen Lernens, auf. Durch die intensive Auseinandersetzung mit weiterführenden Inhalten erlangen die Studierenden ein umfangreicheres sowie tieferes Verständnis ausgewählter, aktueller Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz, idealerweise sowohl der theoretischen Grundlagen als der praktischen Umsetzung ggf. unter Zuhilfenahme geeigneter Tools. Typischerweise werden in einem Durchlauf 2 - 4 Themenfelder beleuchtet.

Beispiele solcher Themenfelder sind:

- Deep Learning/ Deep Neural Networks
 - Reinforcement Learning
 - Explainable Artificial Intelligence
 - Generative Artificial Intelligence
- (Stand: Wintersemester 2025/ 2026)

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Künstliche Intelligenz will dem Computer Dinge beibringen, in denen ihnen momentan der Mensch noch überlegen ist (Rich und Knight, 1991). Aktuelle Ansätze und Verfahren diskutiert das Modul Trends in AI, z.B. Deep Learning oder Reinforcement Learning.

6 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)

Nachgewiesene Kenntnisse

- der linearen Algebra, Analysis und Stochastik,
 - der prozeduralen und objekt-orientierten Programmierung,
 - des Software Engineering und
 - der Künstlichen Intelligenz (Überblick nach S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence (4th edition), Pearson Education, 2021),
- etwa durch einen berufsqualifizierenden Bachelorabschluss der Informatik

- Prüfung im Modul „Mathematische Methoden“ muss bestanden sein
- sichere Kenntnisse der Inhalte des Moduls „Maschinelles Lernen“ (z.B. Praktikum wurde erfolgreich absolviert, Prüfung sollte bestanden sein)

6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Erfolgreiche aktive und regelmäßige Teilnahme am seminaristischen Unterricht inkl. Bearbeitung von Übungs- und Praktikumsaufgaben, Bestehen der Prüfung

	6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Besondere Prüfungsform, z.B. (semesterbegleitende) Bearbeitung und Abgabe mehrerer Aufgabenblättern, Bewertung der Abgaben, und/ oder eigenständige Erarbeitung und Vorstellung fachspezifischer Themen gemäß Absprache zu Beginn der Veranstaltung 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Veranstaltungen inkl. Bearbeitung von Übungs- und Praktikumsaufgaben 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☒ Englisch ☐ Weitere, nämlich: Die Veranstaltung findet nach Absprache zu Semesterbeginn in deutscher oder englischer Sprache statt. 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Jürgen te Vrugt 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literaturempfehlungen in Abhängigkeit der gewählten fachlichen Themen zu Veranstaltungsbeginn, insbes. Lehrbücher oder Forschungspublikationen

THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Theoretische Elektrotechnik	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0072.0.V.2
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Pflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 2
4	Workload		
	</		

	Selbstkompetenz: ... die Qualität von Methoden und Ergebnisse realistisch einzuschätzen und zu reflektieren, ... durch die Vorstellung von Ergebnissen in der Gruppe souverän aufzutreten, Sozialkompetenz: ... durch das Arbeiten in Kleingruppen, auftretende Konflikte zu bewältigen, im Team zu arbeiten und Verantwortung für die eigne Arbeit zu übernehmen. 5.2 Lerninhalte Grundlagen: Skalar- und Vektorfelder, Vektoranalysis, Integralrechnung Maxwell'sche Gleichungen: Differentielle und integrale Form, Ausbreitung einer elektromagnetischen Welle Elektrostatik: Coulomb'sches Gesetz, Gauß'sches Gesetz Magnetostatik: Magnetische Kraft, Biot-Savart'sches Gesetz, Ampère'sches Gesetz Induktionsgesetz: Ruhe und Bewegungsinduktion Numerische Berechnung von Feldern, Anwendungsbeispiele → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Maxwellschen Gleichungen sind das Fundament der Elektrotechnik. Sie entwickeln ein tiefes Verständnis für diese Gleichungen, wenden sie für die Berechnung elektrodynamischer Vorgänge an und stellen den Bezug zu elektrotechnischen Anwendungen her
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Klausur 120 min, in Ausnahmefällen mündliche Prüfung 30 min 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Götz C. Kappen 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Götz C. Kappen 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

UBIQUITOUS COMPUTING

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Ubiquitous Computing	1.2 Kurzbezeichnung (optional) UC	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0073.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich: in SoSe mit gerader Jahreszahl	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester		
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht	2 oder 4		
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht	2 oder 4		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	seminaristischer Unterricht (sU)	2	30		
	Praktikum (P)	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS	Summe Kontaktzeit in Std.			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung, Praktikumsprojekt		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std.		
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten aktuellen Technologien, Nutzungskonzepte, Anwendungsszenarien und Erfolgsfaktoren des Ubiquitous Computing. Sie sind selbst in der Lage, Anwendungssysteme des Ubiquitous Computing zu konzipieren, zu realisieren und zu evaluieren. Neben diesen innerhalb der Informatik angesiedelten Lernzielen entwickeln die Studierenden die außerfachliche Kompetenz zur Bewertung von Geschäftsmodellen des Ubiquitous Computing. Insgesamt sind die Lernziele für eine berufspraktische Tätigkeit im Bereich der Konzeption und Realisierung kontextsensitiver digitaler Medien relevant, und sie sind Voraussetzung für eine weitergehende, forschende Tätigkeit auf dem Gebiet der Mensch-Computer-Interaktion, etwa im Rahmen einer Promotion.				

	5.2 Lerninhalte • Ubiquitous Computing: Terminologie, Beispiele, Perspektiven, Kritik • Kontext und Kontextsensitivität • Ambient Intelligence, Web of Things, Wearable Computing • Smart Devices, Smart Buildings, Smart Cities → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Durch Miniaturisierung und Vernetzung durchdringen Computer unseren Alltag immer stärker – Computer werden allgegenwärtig. Im Modul Ubiquitous Computing lernen Sie, dafür Technologien, Anwendungsfälle und Geschäftsmodelle zu konzipieren, zu realisieren und kritisch zu bewerten.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<u>Formal</u>: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <u>Inhaltlich</u>: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Präsentationen 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme am seminaristischen Unterricht und Praktikum 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote Siehe Prüfungsordnung/-en für oben (Abschnitt 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Gernot Bauer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Gernot Bauer 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 9 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): • Mark Weiser: The Computer for the 21st Century. Scientific American 265, 94 (1991) • Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheiser: Research Methods in Human-Computer Interaction. Morgan Kaufmann (2017) • aktuelle wissenschaftliche Publikationen

VERTEILTE INFORMATIONSSYSTEME

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Verteilte Informationssysteme		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0077.0.V																																						
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester																																								
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester																																						
	Masterstudiengänge Informatik		Wahlpflicht		1.-3.																																						
4	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Workload</th> <th colspan="2">Workload insgesamt</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Lehrformen/ Form</th> <th>SWS je Lehrform</th> <th>Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen</th> <th>Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</th> <th>Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)</td> <td>Vorlesung</td> <td>2</td> <td>30</td> <td rowspan="6">150</td> <td rowspan="6">5</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td>Summe Kontaktzeit in SWS 4</td> <td>Summe Kontaktzeit in Std. 60</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)</td> <td>Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung</td> <td></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summen</td> <td></td> <td>Summe Selbststudium in Std. 90</td> </tr> </tbody> </table>						Workload				Workload insgesamt			Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5	Praktikum	2	30				Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90				Summen		Summe Selbststudium in Std. 90
Workload				Workload insgesamt																																							
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!																																						
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5																																						
	Praktikum	2	30																																								
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60																																								
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90																																								
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90																																								
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen verteilter Datenbanksysteme und verstehen bekannte Datenbanken. Sie sind in der Lage, diese Systeme in der Praxis zu beurteilen, zu entwickeln und einzusetzen. Entwickelte Sozialkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Praktikum dieses Moduls haben die Studierenden umfangreiche Erfahrungen in der Teamarbeit gesammelt. Entwickelte Methodenkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Datenbanksysteme in der Praxis zu beurteilen, zu entwickeln und einzusetzen.																																										

	Inhalte (Aufzählung der Modulinhalte, zusammengefasste Gliederungen der Lehrveranstaltungen) Einführung und Abgrenzung zu zentralen Datenbanksystemen Rechnernetze Speicherung globaler Relationen: Partitionierungsarten und Allokation Schema-Architekturen verteilter Datenbanksysteme Verteilte Anfragebearbeitung Globale Transaktionen Synchronisationsverfahren Replikationsverfahren Recovery Architekturen und Normen für Verteilte Informationssysteme: .NET, J2EE Komponenten: EJB Praktikum: Verschiedene Projektaufgaben auf Basis DB2, Oracle SQL-Server, PostgreSQL, MySQL oder auch anderer relationaler oder NoSQL-Datenbanksystemen
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen verteilter Datenbanksysteme. Sie sind in der Lage, diese Systeme in der Praxis zu beurteilen, zu entwickeln und einzusetzen.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Grundlagen von Datenbanksystemen sollten bekannt sein. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Durchführung und Präsentation eines Projektes. Erstellung einer umfassenden Ausarbeitung zum Projekt. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Erstellung einer umfassenden Ausarbeitung zum Projekt. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Durchführung und Präsentation eines Projektes. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Weik 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Thomas Weik 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Belegungspflicht für das Praktikum in dem Studiengang (Zeile 3) Fachliteratur (Auswahl):

- [1] P. Dadam: Verteilte Datenbanken und Client/Server-Systeme, Springer, 1. Auflage, 10.10.2008
- [2] Özsu, Valduriez: Principles of Distributed Database Systems. Springer 2020.
- [3] Zimmermann, Beneken: Verteilte Komponenten und Datenbankanbindung. Addison-Wesley 2000
- [4] Conrad: Föderierte Datenbanksysteme: Konzepte der Datenintegration. Springer-Verlag, 1. Auflage 1997.

VR DESIGN UND TECHNIK

1	1.1 Modulbezeichnung (dt / engl.) VR Design und Technik	1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0087.0 V	
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
	Masterstudiengänge Elektrotechnik	Wahlpflicht		2	
	Masterstudiengänge Informatik	Wahlpflicht		2	
4 Workload					
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	2	30	150	5
	Projekt- und Gruppenarbeit	2	30		
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Prüfungsvorbereitung		90		
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) Entwickelte Fachkompetenz: Im Modul „VR Design und Technik“ erhalten die Studierenden Einblick in das Fachgebiet „Virtual Reality“ und den damit verbundenen aktuellen Fragestellungen. Die Studierenden sind in der Lage VR-Anwendungen in interdisziplinären Teams zu konzipieren, zu planen und umzusetzen. Dabei erlernen sie VR-Projekte nicht nur aus technischer Sicht umzusetzen, sondern erhalten auch Einblicke in gestalterisch, kreatives Arbeiten. Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden lernen in interdisziplinären Teams eigene Fähigkeiten gezielt einzubringen und fachliche Sachverhalte gegenüber der jeweils fachfremden Disziplin verständlich zu kommunizieren und diskutieren. Dabei wird das Verständnis für die andere Disziplin, stärkere Zusammenarbeit und Austausch gefördert. Die Selbstorganisation im Team ist ein wichtiger Bestandteil bei der praktischen Umsetzung des Projektes. Dabei spielt die Einigung auf gemeinsame Ziele und der Umgang mit Konfliktsituationen eine wichtige					

	Rolle. Die im Modul festgelegten Zwischenziele werden dabei stetig reflektiert, diskutiert, und gegebenenfalls korrigiert. <i>Entwickelte Selbstkompetenz:</i> Durch die Umsetzung eigener Projekt-Ideen erfahren Studierende in diesem Modul eine hohe Selbstwirksamkeit und erleben sich al Expert*innen im eigenen Fachgebiet. <i>Entwickelte Methodenkompetenz:</i> Die Studierenden sind in der Lage die vorgestellten Inhalte, Konzepte, Techniken und Werkzeuge in die Arbeitsabläufe im Projekt zu etablieren und damit Abläufe im späteren beruflichen Alltag nachzubilden.
	5.2 Lerninhalte → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc. Das Modul "VR Design und Technik" beschäftigt sich mit dem Thema "Virtual Reality" (VR) unter den Aspekten Design und Technik. In einem interdisziplinären Projektseminar entwickeln Studierende der Fachbereiche ETI und MSD (FB Design) im Team ein VR-Projekt auf Basis einer gemeinsamen Konzept-Idee. Neben der Umsetzung des Projektes in einer Game-Engine und Anwendung von Techniken aus dem Fachgebiet Computergrafik, werden folgende Themen vermittelt: • Interaktion und Feedback • Navigation und Tracking • Perspektive und Kamera • Visuelle und auditive Gestaltungsmittel • weitere wahrnehmungsspezifische Themen, wie z.B. Haptik oder auch Motion Sickness in VR Die Studierenden wenden typische Techniken und Werkzeuge zum kollaborativen Arbeiten und Konzipieren ihres Softwareprojektes an und entwickeln eigene Arbeitsabläufe zur Umsetzung des Projektes im interdisziplinären Team. Dabei erhalten sie auch Einblicke in den gestalterischen Prozess des Design Thinking mit Techniken zur Konzept-Visualisierung und Prototyping.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Aktuelle Virtual Reality (VR) Brillen erlauben es uns in virtuelle Welten einzutauchen. Das Modul "VR Design und Technik" ist ein interdisziplinäres Projektseminar in dem Sie im Team mit Studierenden des FB Design ein eigenes VR-Projekt entwickeln.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Kenntnisse in der objektorientierten Softwareentwicklung, ein Modul zum Thema Computergrafik sollte absolviert sein 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche aktive und regelmäßige Teilnahme an den Veranstaltungen und abschließende erfolgreiche Projektpräsentation und -dokumentation. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Abschlusspräsentation (~30 min), Abgabe Projektergebnis 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Prüfungsanmeldung

	6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Kathrin Ungru
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): Dörner, Ralf, et al. "Einführung in virtual und augmented reality." <i>Virtual und Augmented Reality (VR/AR)</i>. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2019. 1-42.

VERTEILTE INFORMATIONSSYSTEME

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Verteilte Informationssysteme		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0077.0.V	
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
	Masterstudiengänge Informatik		Wahlpflicht		1.-3.	
4 Workload						
				Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	150	5	
	Praktikum	2	30			
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90			
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)						
Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen verteilter Datenbanksysteme und verstehen bekannte Datenbanken. Sie sind in der Lage, diese Systeme in der Praxis zu beurteilen, zu entwickeln und einzusetzen. Entwickelte Sozialkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Praktikum dieses Moduls haben die Studierenden umfangreiche Erfahrungen in der Teamarbeit gesammelt. Entwickelte Methodenkompetenz: Nach der erfolgreichen Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Datenbanksysteme in der Praxis zu beurteilen, zu entwickeln und einzusetzen.						

	Inhalte (Aufzählung der Modulinhalte, zusammengefasste Gliederungen der Lehrveranstaltungen) Einführung und Abgrenzung zu zentralen Datenbanksystemen Rechnernetze Speicherung globaler Relationen: Partitionierungsarten und Allokation Schema-Architekturen verteilter Datenbanksysteme Verteilte Anfragebearbeitung Globale Transaktionen Synchronisationsverfahren Replikationsverfahren Recovery Architekturen und Normen für Verteilte Informationssysteme: .NET, J2EE Komponenten: EJB Praktikum: Verschiedene Projektaufgaben auf Basis DB2, Oracle SQL-Server, PostgreSQL, MySQL oder auch anderer relationaler oder NoSQL-Datenbanksystemen
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen verteilter Datenbanksysteme. Sie sind in der Lage, diese Systeme in der Praxis zu beurteilen, zu entwickeln und einzusetzen. 6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Grundlagen von Datenbanksystemen sollten bekannt sein. 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Erfolgreiche Durchführung und Präsentation eines Projektes. Erstellung einer umfassenden Ausarbeitung zum Projekt. 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) In der Regel Erstellung einer umfassenden Ausarbeitung zum Projekt. 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Durchführung und Präsentation eines Projektes. 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Thomas Weik 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Thomas Weik 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Belegungspflicht für das Praktikum in dem Studiengang (Zeile 3) Fachliteratur (Auswahl):

- [1] P. Dadam: Verteilte Datenbanken und Client/Server-Systeme, Springer, 1. Auflage, 10.10.2008
- [2] Özsu, Valduriez: Principles of Distributed Database Systems. Springer 2020.
- [3] Zimmermann, Beneken: Verteilte Komponenten und Datenbankanbindung. Addison-Wesley 2000
- [4] Conrad: Föderierte Datenbanksysteme: Konzepte der Datenintegration. Springer-Verlag, 1. Auflage 1997.

WIRELESS SYSTEMS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Wireless Systems	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0096.0.V		
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester			
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge Masterstudiengänge Elektrotechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl Wahlpflicht	3.3 Empfohlenes Fachsemester 1, 2 oder 3		
4	Workload		Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Projektarbeit, alternativ Gruppenarbeit	2	30	150	5
Übung	0	0			
Praktikum	2	30			
Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60			
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung		90		
Summen		Summe Selbststudium in Std. 90			
5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?)				
Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Methoden zur selbständigen Entwicklung eines Projekts aus dem Bereich drahtloser und ggf. drahtgebundener Hardware, evtl. mit zusätzlichen Softwareanteilen. Hier erschließen sich z.T. neue Fachgebiete, die im Rahmen des Projekts erarbeitet werden.					
Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln insbesondere in der Projektarbeit Teamfähigkeit sowie ein soziales Miteinander. Durch Diskussionen technischer Natur werden beispielsweise auch die Argumentationsfähigkeit sowie die didaktischen Fähigkeiten geschult.					
Entwickelte Selbstkompetenz: Die Studierenden bearbeiten selbständig Elemente aus dem Bereich Hardware, dazu gehören ggf. auch „Hausaufgaben“, um das Projekt in der vorgegebenen Zeit erfolgreich bearbeiten zu können.					
Entwickelte Methodenkompetenz: Die Veranstaltung „Wireless Systems“ hat einen eher seminaristischen Charakter, es wird eine Projektgruppe gebildet, die sich anhand eines ausgewählten Projekts intensiv mit einem bestimmten Thema befasst. Die Studierenden werden ausdrücklich dazu aufgefordert und ermuntert, sich aktiv zu beteiligen.					

	5.2 Lerninhalte Ausgewählte Kapitel der Hardware, ggf. mit Software-Anteilen, potenzielle Themen (Auswahl): - Besonders rauscharme DDS-Oszillatoren - Leistungsverstärker für den Bereich bis 100 MHz - Low Noise Amplifier (LNA) für GPS-Empfänger - Signalgenerator für den 60GHz-Bereich → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Die Studierenden entwickeln - mit Unterstützung - ein elektronisches Hardware-Projekt im Hochfrequenz- oder Mikrowellenbereich (max. 120 GHz), welches in der Regel im Anschluss in unseren F+E-Projekten verwendet wird.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein: Grundlagen der Elektronik sowie optional Grundlagen der HF-Technik 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der mündlichen Prüfung „Wireless Systems“ 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Mündliche Prüfung / Präsentation „Wireless Systems“ 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreich absolviertes Projekt 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich: 7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. D. Fischer 7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) 7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional) 7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Die Projektarbeit kann ggf. als Gruppenarbeit mit bis zu 3 Studierenden bearbeitet werden.

WISSENSCHAFTLICHES ARBEITEN IN DER PRAXIS

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis/ Scientific work in practice	1.2 Kurzbezeichnung (optional) WiA II	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) ETI.2.0117.0.V.1
2	2.1 Modulturnus: Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	2.2 Moduldauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Masterstudiengänge Elektrotechnik (auch in Teilzeit)	Pflicht	2, 3 (Vollzeit) 2, 3 (Teilzeit WiSe) bzw. 3, 4 (Teilzeit SoSe)
	Masterstudiengänge Informatik (auch in Teilzeit)	Pflicht	2, 3 (Vollzeit) 4, 5 (Teilzeit WiSe) bzw. 5, 6 (Teilzeit SoSe)
4	Workload		
	Workload insgesamt		
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	1	15
	Projektarbeit (betreut, Sem. 1)	1	15
	Seminaristischer Unterricht (Einführungsveranstaltungen, Konferenz; Sem. 2)		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 1+1	Summe Kontaktzeit in Std. 15+15
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)		135
	Projektarbeit (eigenständig, Sem. 1)		75
	Projektarbeit (eigenständig, Sem. 2)		60
	Vor-/ Nachbereitung Konferenz		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 135+135
			5
			150+150
			5+5

5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? Bietet das Modul neben fachlichen Lernzielen Gelegenheiten, außerfachliche Kompetenzen zu entwickeln? Wofür sind die beschriebenen Ziele relevant (z. B. Voraussetzung für weitere Studienelemente oder für bestimmte berufliche Tätigkeiten)?) In den Modulen Einführung in das wissenschaftliches Arbeiten und wissenschaftliches Arbeiten in der Praxis wenden die Studierenden wissenschaftliche Methoden anhand praktischer Realisierungen eigenständig an. Basierend auf dem Themenvorschlag für ein wissenschaftliches Projekt aus dem Modul Einführung in das wissenschaftlichen Arbeiten erfolgt in diesem Modul die praktische Umsetzung unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Prinzipien inkl. entsprechendem Projektabschluss. Entwickelte Fachkompetenz: Die Studierenden vertiefen eigenverantwortlich ihr Fachwissen bzgl. des gewählten Projektthemas und setzen ihr Fachwissen zielführend in der Projektbearbeitung ein. Dabei berücksichtigen Sie die erlernten Methoden und Praktiken des wissenschaftlichen Arbeitens und Projektmanagements. Das eigene Projekt bereiten die Studierenden in einem wissenschaftlichen Text auf und präsentieren ihre Ergebnisse. Ergebnisse anderer Projektteams können die Studierenden nach wissenschaftlichen Standards und ggf. nach fachlichen Standards bewerten. Entwickelte Sozialkompetenz: Die Studierenden erarbeiten gemeinsam eine Lösung für das gewählte Projekt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Perspektiven. Die Studierenden diskutieren und hinterfragen im konstruktiven Austausch die Projektergebnisse und wissenschaftliche Darstellungen der anderen Projektteams. Sie können ihre Aspekte angemessen formulieren und sachlich auf Diskussionen und Kritik eingehen. Entwickelte Selbstkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Lernprozesse und Arbeitsphasen eigenständig und in Abstimmung mit ihrem Team zu planen, zu strukturieren und verfügbare Zeitressourcen zielgerichtet einzusetzen. Die erforderlichen Inhalte für die Projektbearbeitung identifizieren Sie eigenverantwortlich und erschließen sich weitergehende Inhalte eigenständig. Sie übertragen das theoretische Wissen zu wissenschaftlichen Methoden und Vorgehensweisen sowie Projektmanagement auf das eigene Projekt. Die Studierenden übernehmen die Verantwortung ihr eigenes Projekt wissenschaftlich zu dokumentieren und vorzustellen. Entwickelte Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage sich selbstständig Literatur, Forschungsmethoden und Technologien einer Fachdisziplin der Elektrotechnik bzw. Informatik zu erschließen und anzuwenden. Sie können eine gewählte Fragestellung zielgerichtet bearbeiten und gehen dabei systematisch und strukturiert vor. Sie stellen die Ergebnisse adressatengerecht in Projekttreffen ihren Betreuer*innen sowie weiteren Modulteilnehmer*innen vor.
---	--

	5.2 Lerninhalte Im ersten Semester des Moduls realisieren die Studierenden das gewählte wissenschaftliche Projekt in Teams von 2 bis 4 Studierenden auf der Grundlage der Ergebnisse des Moduls Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten. Dabei wenden Sie die erlernten wissenschaftlichen Methoden und Praktiken des Einführungsmoduls an. Das Projektmanagement, insbes. die Projektplanung und –durchführung, wird durch die Studierenden organisatorisch verantwortet. Sofern das Projektthema es zulässt, sind in dieser Projektphase geographisch verteilte Teams möglich, z.B. bei Auslandsaufenthalten einzelner Projektmitglieder. Das zweite Semester des Moduls dient der Ergebnissicherung sowie wissenschaftlichen Aufarbeitung des gewählten wissenschaftlichen Projektes. Das Projektteam schließt die fachlichen Arbeiten des ersten Semesters ab. Hierzu zählt auch die fachliche sowie methodische Evaluation und Reflexion der Projektarbeit. Im Rahmen einer internen wissenschaftlichen Konferenz stellen die Projektteams ihre Ergebnisse vor. Ausgewählte Elemente der Projektarbeiten werden als wissenschaftliches Papier verfasst und zur Konferenz eingereicht. Nach einem Review-Prozess stellen die Projektteams ihre Konferenzbeiträge vor. Die Randbedingungen der Konferenz, u.a. Umfang des Papiers, Methodik des Review-Prozesses, Präsentationsform (z.B. Vortrag, Poster), werden zu Beginn des zweiten Semesters des Moduls im Rahmen von Einführungsveranstaltungen kommuniziert. In den Einführungsveranstaltungen wird das theoretische Wissen der Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten aufgegriffen und nach Bedarf vertieft. Jedes Projektteam wird in den beiden Semestern durch zwei Professor*innen sowie ggf. Vertreter*innen aus der Praxis begleitet und angeleitet. → zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.
5	5.3 Modulkurzinformation (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.) Wissenschaftliche Prinzipien auf die systematische Bearbeitung von Projekten anwenden, dies ist ein wesentliches Ziel dieses Moduls. Außerdem erleben die Teilnehmer*innen den wissenschaftlichen Konferenzbetrieb mit ihrem eigenen Beitrag.
6	6.1 Teilnahmevoraussetzungen (<i>Formal:</i> Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; <i>Inhaltlich:</i> Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Prüfung im Modul Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten muss bestanden sein 6.2 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung 6.3 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Semesterbegleitende Prüfung insbes. unter Berücksichtigung der Projektdurchführung (u.a. fachlich, methodisch) und des Konferenzbeitrags (u.a. wissenschaftliches Papier, Beteiligung am Review-Prozess, Vorstellung) 6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche und regelmäßige Projektbearbeitung des gewählten Themas im Projektteam Erfolgreiche Erstellung und Vorstellung des Konferenzbeitrags 6.5 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/-en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
7	7.1 Veranstaltungssprache/n ☒ Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Sebastian Schinzel
7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Sebastian Schinzel (Einführung, Konferenz) Alle Dozent*innen des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik (Begleitung wissenschaftliches Projekt, Konferenzbeitrag)
7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literaturempfehlungen in Absprache mit der*dem betreuenden Professor*in