

B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK
VOLLZEIT

B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK -
PRAXISINTEGRIERT

B. ENG. WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN ELEKTROTECHNIK

M. SC. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK

Wahlmodulhandbuch
Fachbereich Elektro- und Informationstechnik

SoSe 2024



Gültigkeit und Hinweise	4
Versionsverzeichnis	4
--	5
BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert und Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik	5
Wahlmodule Technisch	5
Autonomes Fahren	6
Blockchain-Technologien und ihre Anwendungen	7
BlueEngineering – Ingenieur*innen mit sozialer und ökologischer Verantwortung	8
C# - Programmierung und künstliche Intelligenz	10
Diving into Mathematics	11
Elektrokonstruktion – Rechnergestützte Schaltplanerstellung mit EPLAN	12
Elektrothermische Prozesstechnik	13
Entwicklung und Auslegung von Teilsystemen eines Formula Student Autos (e-Traxx)	14
Entwurfsberechnung einer elektrischen Maschine	15
Fernsehtechnik von AM bis DVB	16
FPGA-Programmierung / FPGA Programming	17
Grundlagen der Relativitätstheorie und Quantenmechanik	18
Hochstromtechnik I	19
IP-Netze	20
Leistungselektronische Systeme im Übertragungsnetz	21
MATLAB in der Elektrotechnik	22
Messen mit dem Digitaloszilloskop	23
Microcontrollerprogrammierung mit Arduino	24
Numerische Mathematik mit MATLAB	25
Photovoltaik	26
Programmieren mit LabView	27
Robotikprojekt	28
Software Engineering Essentials	29
Software-Engineering-Projekt	30
Technische Optik	31
--	32
BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert	32
Wahlmodule Nicht-Technisch	32
Die Kernfusion zur Lösung unserer Energieprobleme	33
Grundlagen der Astronavigation	34
Pädagogisches Projekt	35
Teamarbeit im Projekt	36
Wissenschaftliche Texte mit LaTeX	37

Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Bachelor	38
--	40
BACHELOR – Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik	40
Wahlmodule Wirtschaftlich	40
Change Management und Leadership agil gestalten	41
International Business A	42
International Business B	44
Opportunity Recognition	46
Start-Up-Gründung und Unternehmenskauf	47
Strategie & Unternehmensmanagement	48
Technologiemanagement	49
Verhandlungsführung: Strategien und Techniken	50
--	51
MASTER –Elektro- und Informationstechnik	51
Wahlmodule Technisch	51
Anwendung künstlicher Intelligenz	52
Anwendungen der Leistungselektronik	53
Anwendungsbezogener Schaltungsentwurf für erneuerbare Energiesysteme und Elektromobilität	54
Asset Management für Versorgungsnetze	56
Automatisierungsprojekt	57
Bildbasierte KI	58
Biomedizintechnik und medizinische Technik	59
Digitale Transformation	60
Hochstromtechnik II	61
Hot Topics in Cyber Security	62
Kern- und Elementarteilchenphysik	64
Künstliche Intelligenz: Agenten, Expertensysteme und evolutionäre Algorithmen	65
Netzeinspeisung regenerativer Energien	66
Numerische Feldberechnung	67
Quantencomputer	68
Robot Application / Roboter - Applikationen	69
Teilsystementwicklung eines Formula Student Autos (e-Traxx)	70
--	71
MASTER – Elektro- und Informationstechnik	71
Wahlmodule Nicht-Technisch	71
Academic Writing	72
Ingenieurwissenschaftliches Publizieren – Academic Publishing	73
Pädagogisches Projekt – Teamleitung	75

Quantenmechanik – Geschichte und Konzepte	76
Rhetorik	77
Technische Projektleitung	78
Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Master	79

Gültigkeit und Hinweise

B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK / dual (PO 2016)
B. ENG. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK / praxisintegriert (PO 2022)
B. ENG. WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN ELEKTROTECHNIK (PO 2017)
B. ENG. WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN ELEKTROTECHNIK (PO 2022)
M.SC. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK (PO 2016)
M.SC. ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK (PO 2022)

Gültig für das Sommersemester 2024

Dieses Wahlmodulhandbuch enthält alle Wahlmodule, die im Fachbereich Elektro- und Informationstechnik zur Verfügung stehen. Es kann auch kurzfristig um neue Wahlmodule ergänzt werden.

Es werden jedoch nicht in jedem Semester alle hier beschriebenen Wahlmodule angeboten. Das jeweils aktuelle Wahlmodulangebot finden Sie hier:

<https://ei.hs-duesseldorf.de/studium/wahlmodule>

Einige Pflichtlehrveranstaltungen stehen für Studierende in einer jeweils anderen Vertiefungsrichtung oder einem anderen Studiengang ebenfalls als Wahlmodule zur Verfügung. Auskunft darüber erteilen die für die Pflichtlehrveranstaltungen zuständigen Lehrenden.

Das Regelsemester legt fest, in welchem Semester (SoSe oder WiSe) die Lehrveranstaltung in der Regel angeboten wird. In den Vertiefungsrichtungen ergeben sich zum Teil andere Semesterzuordnungen.

Versionsverzeichnis

Version: WM_WiSe-2022/23_v01 – Juli 2022

- Neuauflage im Rahmen der Reakkreditierung (PO22) inkl. Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

Version: WM_SoSe-2023_v02 – März 2023

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

Version: WM_SoSe-2023_v03 – März 2023

- Prüfungsnummern aktualisiert/hinzugefügt

Version: WM_WiSe-2023/24_v04 – August 2023

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

Version: WM_WiSe-2023/24_v05 – September 2023

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

Version: WM_WiSe-2023/24_v06 – Oktober 2023

- Prüfungsnummern aktualisiert/hinzugefügt

Version: WM_SoSe-2024_v07 – Januar 2024

- Aktualisierung und Ergänzung des Wahlmodulangebots

WM_SoSe-2024_v07

Das Handbuch für Wahlmodule beinhaltet das gesamte Angebot des FB EI. Es gibt keine Garantie, dass ein bestimmtes Wahlmodul in einem bestimmten Semester angeboten wird.

--

BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert und Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

Wahlmodule Technisch

Autonomes Fahren

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6063 (BA EI 16) 60018 (BA WIE 17) 60063 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die relevanten Themenbereiche autonomen Fahrens (Sensorik, Architektur, Neuronale Netze, Entwicklung, Validierung, Rechtliches und Soziales, Mapping, ...) • Vertiefter technischer Einblick in Kamerasysteme als exemplarische Auseinandersetzung mit einer zentralen (<i>enabling</i>) Technologie (Optik-Grundlagen, Aufbau, Auswertung, Einsatz) 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kritisches Urteilsvermögen der relevanten Aspekte autonomen Fahrens, um <ul style="list-style-type: none"> - sich bei Bedarf selbstständig in die Tiefe einarbeiten zu können, - neue Entwicklungen in den Gesamtkontext einordnen zu können. 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen Softwareentwicklung, insbesondere Embedded-Technologien	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektarbeit)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

Blockchain-Technologien und ihre Anwendungen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Uzunkol
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60066 (BA EI/WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Hauptaugenmerk der Veranstaltung liegt auf Grundlagen und aktuellen Anwendungen wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kryptographische Grundlagen • Zentrale, verteilte und dezentrale Netzwerke • Konsensusverfahren (permission-basiert und permissionless) • Protokolle der Schicht 2 • Spieltheoretische Grundlagen • Kryptowährungen • Anwendungen • NFTs • Konzept vom Web 3 <p>Im Seminar werden in kleinen Gruppen ausgewählte und aktuelle Themen aus der Blockchain-Technologie und ihren Anwendungen bearbeitet.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über Grundlagen der Blockchain-Technologien nebst ihren aktuellen Anwendungsgebieten. Die Studierenden sind ferner in der Lage, Vor- und Nachteile der Konsensus-Protokolle zu identifizieren, die Effizienz und Skalierbarkeit von Blockchain-Netzwerken zu analysieren sowie die Anwendbarkeit der Blockchain-Technologien in anderen Gebieten zu evaluieren.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I, Grundlagen der Informatik II sowie Mathematik I oder Mathematik I für WIE	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		
	Keine		

BlueEngineering – Ingenieur*innen mit sozialer und ökologischer Verantwortung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Interdisziplinäres Wahlmodul der Fachbereiche EI, MV und SK		Modulbeauftragte/r Schwung/Neef
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60048 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	44
Credit Points	5		Selbststudium/h	106

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Technik als Problemlöser!? Kritische Theorie und ihre Anwendung auf Technik • Plastik und seine lokalen und globalen Auswirkungen • Soziale und ökologische Dimension von Technik • Ambivalenzen technologischer Entwicklungen • Konzepte alternativer wirtschaftender Unternehmen, wie z.B. Genossenschaften • Beruf und Berufseinstieg, Arbeitsbedingungen und Gewerkschaften • Betriebliche Organisation • Gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurarbeit • Verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technik kritisch zu beurteilen, • das Wechselverhältnis von Technik, Natur, Individuum und Gesellschaft zu reflektieren, • mit anderen für eine demokratische Entscheidungsfindung im Hinblick auf Prozess, Ergebnis und Umsetzung zu kooperieren, • das Entscheidungsdilemma, das sich aus individueller und gesellschaftlicher Verantwortung ergibt, zu bewältigen, • Auswirkungen und Risiken von Technik auf Natur und Gesellschaft zu antizipieren. 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	<p>Besondere Prüfungsleistung:</p> <p>Bewertung der Durchführung und Entwicklung von Bausteinen, Führung eines Lerntagebuchs</p>		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Demirović, Alex: Demokratie in der Wirtschaft: Positionen-Probleme-Perspektiven, Westfälisches Dampfboot</p> <p>Hänggi: Fortschrittsgeschichten: für einen guten Umgang mit Technik, S. Fischer Verlag</p> <p>Noble: Forces of production: A social history of industrial automation, Knopf</p> <p>Scheidler: Das Ende der Megamaschine: Geschichte einer scheiternden Zivilisation, Promedia</p>		

	Ullrich: Technik und Herrschaft: vom Handwerk zur verdinglichten Blockstruktur industrieller Produktion, Suhrkamp Kornwachs: Philosophie für Ingenieure, Hanser
	Keine

C# - Programmierung und künstliche Intelligenz

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r G. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6023 (BA EI) 60008 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Objektorientierte Programmierung (Grundlagen und Anwendung in C#), Grundlagen des .NET-Frameworks, Vererbung, Interfaces, Klassen, Felder, Properties, ereignisgesteuerte Programmierung, Ein- und Ausgabe mit Dateien, Programmierung mit Windows-Forms (Fenster-Anwendungen für Windows) und gängigen Steuerelementen (Textboxes, Buttons, ListBoxes, ProgressBars, CheckBoxes, RadioButtons usw.), Fehlersuche mit C#, Exceptions und Exception-Handling, beispielhafte Programmierung von Systemen der Künstlichen Intelligenz mit C# (künstliche neuronale Netze). Die Verwendung von C# und dem .Net-Framework steht besonders im Vordergrund.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Grundlagen der objektorientierten Programmierung (unabhängig von der verwendeten Programmiersprache) und sind in der Lage, Anwendungen in C# zu erstellen und mit dem .Net-Framework umzugehen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage, einfache künstliche neuronale Netze zu konstruieren und anzuwenden.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen Softwareentwicklung, insbesondere Embedded-Technologien	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Ein zuvor ausgegebenes Projekt muss erfolgreich bearbeitet und mit Projektbericht eingereicht worden sein.		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (60 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Hanisch: GoTo C#, Addison-Wesley Stoica-Klüver, Klüver, Schmidt: Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren, Vieweg und Teubner Kruse, Borgelt, Klawonn, Moewes, Ruß, Steinbrecher: Computational Intelligence, Vieweg und Teubner		
	Der Kurs vermittelt eigenständige Themen und soll die Studierenden in die Lage versetzen, kleinere Windows-Anwendungen selbst erstellen zu können. Ebenso ist die Verwendung von künstlichen neuronalen Netzen nicht nur für Informationstechniker/innen interessant (z.B. Lastprognose für Versorgungsnetze). Darüber hinaus bereitet der Kurs auch die Studierenden, die speziell an der künstlichen Intelligenz interessiert sind, gut auf das Master-Wahlmodul „Künstliche Intelligenz“ vor, so dass Teilnehmer/innen dieses Kurses mehr aus dem Master-Modul mitnehmen können.		

Diving into Mathematics

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Scheidweiler
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60069
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Modul "Diving into Mathematics" bietet den Studierenden die Möglichkeit, tiefer in die Welt der Mathematik einzutauchen als es in den mathematischen Grundlagenvorlesungen möglich ist. Zu Beginn des Semesters wählen die Teilnehmer*innen ein mathematisches Thema, in das sie sich intensiv einarbeiten. Im Verlauf des Semesters werden die Studierenden dabei in Sprechstunden oder Gruppenterminen unterstützt. Am Ende des Semesters präsentieren sie ihre Ergebnisse in einer Vortragsreihe auf Englisch, begleitet von kurzen Kolloquien. Bei den Vorträgen steht die klare und ansprechende Kommunikation mathematischer Ideen im Vordergrund.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit zur eigenständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte. Dabei wird die Kommunikation komplexer Ideen geübt, wodurch die Präsentationskompetenz auf Englisch gestärkt und die Freude an der Mathematik erhöht wird.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Mathematik I, II, III, Englischkenntnisse, Ideen für mathematische Forschungsthemen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Abschlussvortrag (auf Englisch) und kurzes Kolloquium (auf Deutsch oder Englisch) Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Die Teilnehmer*innenzahl ist auf 12 begrenzt.		

Elektrokonstruktion – Rechnergestützte Schaltplanerstellung mit EPLAN

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Celik
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6055 (BA EI) 60007 (BA WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen und Zeichnen von Stromlaufplänen • Wie werden Schaltpläne erstellt? (früher, heute und in Zukunft) • Umgang mit gängiger CAE-Software / EPLAN • Schaltplanprojektierung • Stammdatenpflege • Standardisierung 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Stromlaufpläne zu lesen und selbstständig mit zeitgemäßer Software zu zeichnen. Zudem sind sie in der Lage, abseits der Schaltplankonstruktion die Wichtigkeit von Standardisierung und der Pflege der dazugehörigen Daten zu erkennen, um den Arbeitsaufwand in der Konstruktion signifikant zu reduzieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Elektrotechnisches Verständnis und sicherer Umgang mit einem PC sind von Vorteil.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Gischel: Handbuch EPLAN Electric P8, Hanser Zickert: Elektrokonstruktion: Gestaltung, Schaltpläne und Engineering mit EPLAN, Hanser Schaltanlagen-Handbuch (Kostenloses Schaltungsbuch der Moeller GmbH) EPLAN Hilfe-System		
	Keine		

Elektrothermische Prozesstechnik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Arzt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6021 (BA EI) 60022 (BA WIE)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Erwärmung von metallenen und nichtmetallenen Werkstoffen wie z.B. Widerstandserwärmung, Lichtbogenerwärmung, Induktionserwärmung, dielektrische Erwärmung • Grundlagen der Thermodynamik und Temperaturbestimmung für die verschiedenen Erwärmungsverfahren • Weitere Schwerpunkte: Lichtbogenschmelzöfen und Induktionsöfen 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Kenntnisse über die Wandlung elektrischer Energie in thermische Energie im Hinblick auf ihre Anwendung im industriellen Bereich sowie die dadurch hervorgerufenen Auswirkungen auf elektrische Versorgungsnetze.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Physik und Grundlagen der Elektrotechnik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (60 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Conrad, Mühlbauer, Thomas: Elektrothermische Verfahrenstechnik, Vulkan Mühlbauer: Industrielle Elektrowärmetechnik, Vulkan Rudolph, Schaefer: Elektrothermische Verfahren, Springer UIE (Hrsg): Elektrowärme, Theorie und Praxis, Giradet Elektrowärme International – Zeitschrift für elektrothermische Prozesse, HSD Hochschulbibliothek		
	Keine		

Entwicklung und Auslegung von Teilsystemen eines Formula Student Autos (e-Traxx)

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6048 (BA EI) 60020 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Das Wahlmodul befasst sich mit der modernen Elektromobilität und beinhaltet je nach Teilgebiet die Auslegung sowie regelungstechnische Umsetzung (dSpace, Matlab/ Simulink) der elektrischen Antriebstechnik des Formula Student Autos, die Auslegung und Integration von Systemkomponenten sowie die Entwicklung von Platinen, Schaltungslayouts und Schaltplänen (Eagle, ePlan). Dabei liegt der Fokus auf der ganzheitlichen Entwicklung des Formula Student Autos.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Praxisnahe Anwendungen und Umsetzen des theoretischen Basiswissens am Formula Student Auto		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik, allgemeines Interesse an der Elektromobilität Englische Sprachkenntnisse von Vorteil	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Formula SAE® Rules, Literaturrecherche bezogen auf das Teilsystem		
	Zu Beginn findet eine Einführungsveranstaltung statt. Das Projekt wird durch die Teammitglieder von e-Traxx begleitet und knüpft an deren Arbeiten an. Dabei stehen die praktische Umsetzung und Integration im Vordergrund.		

Entwurfsberechnung einer elektrischen Maschine

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Gottkehaskamp
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6064 (BA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Grobentwurf einer elektrischen Maschine am Beispiel einer Asynchronmaschine, Einführung in moderne, computergestützte Werkzeuge zum Entwurf, Optimierung einer elektrischen Maschine, Anwendung aktueller numerischer (FEM) und analytischer Methoden (Oberfeldmodelle) zur Auslegung und Optimierung einer Asynchronmaschine.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, ausgehend von äußeren Anforderungen (Leistung, max. Bauvolumen, Drehzahl) eine Asynchronmaschine zu entwerfen und zu optimieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Teilnahme an der Vorlesung „Elektrische Maschinen“	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Hausarbeit und Vortrag)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Gottkehaskamp: Vorlesung Elektrische Maschinen (aktuelle Fassung), HSD		
	Nürnberg: Die Asynchronmaschine, Springer		
	Keine		

Fernsehtechnik von AM bis DVB

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Mondwurf
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60043 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Theorie und Praxis der Fernsehtechnik, insbesondere in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Bildfeldabtastung <ul style="list-style-type: none"> ○ Nipkow-Scheibe, Bildröhre, CCD/CMOS-Sensor ○ CRT, LCD • Analoge Modulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ AM, ESB, RSB, FM ○ PAL, SECAM, NTSC • Quellencodierung <ul style="list-style-type: none"> ○ MJPEG, MPEG • Digitale Modulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ DVB-S, DVB-S2 ○ DVB-C, DVB-C2 ○ ATSC, DVB-T, DVB-T2 ○ FeMBMS, 5G-NR 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vertiefte Kenntnisse über breitbandige analoge und digitale Modulationsverfahren. Sie kennen die Herausforderungen, die an breitbandige Übertragungssysteme in verschiedenen Übertragungskanälen gestellt werden und können dies am konkreten Beispiel der Fernsehtechnik nachvollziehen. Sie haben ein Verständnis für die Abtastung und Rekonstruktion von Signalen entwickelt und kennen die Methoden der Quellencodierung. Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge der Kanalcodierung, speziell im Zusammenhang mit den genannten Modulationsverfahren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Halten eines Fachvortrags		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20 – 40 Min)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Theile: Fernsehtechnik, Springer Reimers: Digitale Fernsehtechnik, Springer Fischer: Digital Video and Audio Broadcasting Technology, Springer		
	Keine		

FPGA-Programmierung / FPGA Programming

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Rieß
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6028 (BA EI 16) 60005 (BA WIE 17) 60028 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	2	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Overview on FPGAs, FPGA hardware basics, FPGA programming by circuit design in VHDL, logic simulation, logic synthesis, layout synthesis and static timing analysis</p> <p>Allgemeine Übersicht über FPGAs, FPGA-Hardware-Grundlagen, FPGA-Programmierung bestehend aus Schaltungsmodellierung in VHDL, Logiksimulation, Logiksynthese, Layoutsynthese und Statischer Timinganalyse</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>At the end of the module the students know the fundamental structures and technologies of Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). The students can model basic logic functions in VHDL and implement the design on an FPGA. They master the main design steps from specification to implementation: Logic simulation, logic synthesis, layout synthesis and static timing analysis. Moreover, they can control the most important I/O-interfaces on an FPGA-board (buttons, switches, rotary knob, LEDs, LC-display, VGA-interface).</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen und Technologien von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). Die Studierenden können logische Funktionen in VHDL modellieren und durch Programmieren eines FPGAs in Hardware realisieren. Dabei beherrschen sie die wesentlichen Entwurfsschritte bei der Entwicklung integrierter Schaltungen: Logiksimulation, Logiksynthese, Layoutsynthese und Statische Timinganalyse. Außerdem können die Studierenden die wesentlichen Eingabe- und Ausgabemedien eines FPGA-Boards (Schalter, Druckknöpfe, Drehknöpfe, LEDs, LC-Display, VGA-Schnittstelle) ansprechen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	VHDL Basics are helpful but not required. VHDL-Grundlagen sind hilfreich, aber nicht Voraussetzung.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Bestandenes Praktikum (Testat) Passed lab (certificate)		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandenes Praktikum und bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Reichard, Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg Ashenden: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers VHDL Archive: http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/vhdl/ Mäder: VHDL Kompakt, http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/vhdl/doc/ajmMaterial/vhdl.pdf Institute of Electrical and Electronics Engineering, Inc. New York, NY: Standard 1076, IEEE Standard VHDL Language Reference Manual; 1987 Chu, FPGA Prototyping by VHDL Examples, Wiley www.xilinx.com</p>		
	The module is available in German and in English language.		

Grundlagen der Relativitätstheorie und Quantenmechanik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Prochotta
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6062 (BA EI) 60017 (BA WIE)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Relativitätstheorie: Einsteinsche Postulate, Zeitdilatation, Längenkontraktion, Relativistischer Dopplereffekt, Lorentz-Transformation, relativistische Masse, Energie und Impuls, Geometrie der Raumzeit</p> <p>Quantenmechanik: Dualismus Teilchen Welle, Heisenbergsche Unschärferelation, Teilchen im Kasten, Schrödinger-Gleichung, Tunneleffekt, Quantenmechanik des Wasserstoffatoms.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über relativistische und quantenmechanische Phänomene.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Naturwissenschaftliche Grundlagen I und II	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 – 40 Min.)		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Tipler: Physik, Springer		
	Keine		

Hochstromtechnik I

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Schoft
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60031 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		-
Praktikum (P)	1	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Vorlesung: Elektrische Kontakte: Physik der elektrischen Kontakte, Einflussgrößen auf den Kontaktwiderstand, Alterung von elektrischen Kontakten, ruhende und schaltende Kontakte, Kontaktwerkstoffe</p> <p>Mechanische Wirkung von Kurzschlussströmen: Streckenlast auf Leiteranordnungen, Umbruchkräfte auf Stützenanordnungen</p> <p>Erwärmung elektrotechnischer Betriebsmittel durch elektrischen Strom: Wärmequellen, Wärmeübergangsmechanismen, Berechnungsverfahren</p> <p>Lichtbogen: Charakteristik des Gleichstrom- und Wechselstromlichtbogens, Schaltlichtbogen, Störlichtbogen</p> <p>Messung und Erzeugung hoher Ströme</p> <p>Hochstromanlagen (z.B. Magnetresonanztomographie, Schmelzelektrolyse, Lichtbogenofen, Fusionsreaktoren, Magnetschwebbahn)</p> <p>Praktikumsversuche: Einflussgrößen auf elektrische Kontakte (Kontaktkraft, Kontaktfläche, $\mu\text{Ohmmeter}$); Auslenkung kurzschlussstromdurchflossener Stromschienen (Hochstromtransformator); Einflussgrößen auf die Erwärmung von stromdurchflossenen Leitern (Temperaturmesstechnik, Infrarotkamera)</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls befähigt, die Beanspruchung elektrotechnischer Betriebsmittel durch den elektrischen Strom zu beurteilen. Sie sind in der Lage die thermische und mechanische Wirkung des elektrischen Stromes mit der mechanischen und thermischen Festigkeit elektrotechnischer Betriebsmittel zu vergleichen und die Betriebsmittel diesbezüglich auszulegen. Sie kennen die physikalischen Grundlagen elektrischer Kontakte und die Charakteristika von ruhenden und schaltenden Kontakten aus unterschiedlichen Kontaktwerkstoffen. Sie haben einen Überblick über die Verwendung und das Auftreten hoher elektrischer Ströme in Geräten und Anlagen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, Naturwissenschaftliche Grundlagen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Berlin: Springer</p> <p>Böhme, H.: Mittelspannungstechnik. Berlin: Verlag Technik</p> <p>Rüdenberg, R.: Elektrische Schaltvorgänge. Berlin: Springer</p> <p>Vinaricky, E.: Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen. Berlin: Springer</p> <p>Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik: Band 5 – Elemente und Baugruppen der Elektroenergietechnik. Berlin: Verlag Technik</p>		
	keine		

IP-Netze

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Bathe
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60041 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Dieses Wahlmodul befasst sich mit der Struktur und der Funktion von Unternehmensnetzwerken. Es wird verstärkt mit realer Hardware gearbeitet und die theoretischen Konzepte werden praktisch umgesetzt. Hinzu kommen folgende praxisrelevante Aspekte: <ul style="list-style-type: none"> - Remotemanagement der Hardware - Troubleshooting und Logging am Beispiel von Syslog - DMZ, NAT, PAT - Grundlagen der Netzwerksicherheit (Firewalls) - VPNs (Site-to-Site und Remote Access) - Routingprotokolle 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden können ethernetbasierte Kommunikation analysieren, Fehlerquellen identifizieren und Fehler beheben. Sie verfügen über Detailwissen der OSI-Layer 1-4. Sie erlernen den Umgang mit realer Hardware.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Zisler: Computer-Netzwerke, Rheinwerk Computing		
	Tannenbaum: Computernetzwerke, Pearson		
	Es wird ein eigenes Notebook mit Windows oder MacOS benötigt		

Leistungselektronische Systeme im Übertragungsnetz

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Winter
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60044 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	In der Vorlesung wird zunächst der Bedarf an modernen leistungselektronischen Systemen für das elektrische Energieversorgungsnetz dargestellt. Anschließend wird die grundlegende Funktionsweise moderner Umrichtersysteme vorgestellt, wie sie im Übertragungsnetz angewendet werden. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen, die sowohl für die Netzanbindung von Offshore-Windparks als auch für den Transport elektrischer Energie im europäischen Verbundnetz zum Einsatz kommen. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Topologien als auch Betriebsweisen beschrieben. Darüber hinaus werden Herausforderungen dargelegt und diskutiert, die mit der Energiewende und dem hohen Anteil leistungselektronischer Systeme im Übertragungsnetz einhergehen.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Kenntnisse über leistungselektronische Systeme, die im elektrischen Übertragungsnetz zum Einsatz kommen. Dies umfasst den Bedarf derartiger Systeme, die allgemeine Funktionsweise und fundamentale Ansätze der verwendeten Steuer- und Regelungsverfahren		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme der Module GET I – III (EI) bzw. Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (WIE)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung oder besondere Prüfungsleistung (Projektbericht/Präsentation) Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Teubner Schröder: Leistungselektronische Schaltungen, Springer Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Springer Schwaab: Elektroenergiesysteme, Springer		
	Keine		

MATLAB in der Elektrotechnik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6060 (ausschließlich für BA EI PO 16 bzw. WIE 17/20)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Projektorientierte Applikationen in verschiedenen Bereichen der Elektro- und Einführung in die Grundlagen von MATLAB Informationstechnik werden sowohl bezüglich ihrer Funktionstüchtigkeit und Performance als auch hinsichtlich der jeweils hinterlegten inhaltlichen Methoden analysiert.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Umgang mit MATLAB und sind in der Lage, Applikationsaufgaben aus dem Umfeld der Elektro- und Informationstechnik prototypisch zu modellieren und in MATLAB umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, die verwendeten inhaltlichen Methoden und Algorithmen kritisch zu vergleichen und hinsichtlich ihrer korrekten Umsetzung zu bewerten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Funktionale Programmiersprachen, allgemeine mathematische Grundlagen des Studienganges – im Besonderen der Umgang mit Zahlmatrizen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme und Bestehen der wöchentlichen Programmieraufgaben		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektarbeit)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	MATLAB Online Courses: https://matlabacademy.mathworks.com/ Stein: Programmieren mit MATLAB: Programmiersprache, Grafische Benutzeroberflächen, Anwendungen, Hanser Pietruszka: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer		
	Keine		

Messen mit dem Digitaloszilloskop

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Fülber
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60047 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	2	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Klassische Fragestellungen der Elektrotechnik und deren messtechnische Behandlung mit dem Digitaloszilloskop		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>In den Terminen (Übung und Praktikum) werden typische Messaufgaben der Elektrotechnik insbesondere der Mikroelektronik behandelt: Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten (Kompetenzen), selbstständig ein Digitaloszilloskop (Kompetenzniveau „Expertenlevel“) zu bedienen. Dabei werden auch Grundfragen aus den Grundlagen der Elektrotechnik wiederholt und vertieft. Dazu gehören die folgenden Themen:</p> <p>1. Konzept der Spannung, periodische, transiente und stochastische Signale, 2. Triggerung von Signalen, Funktion des Tastkopfes, 3. Erfassung seltener und sporadischer Signale, 4. Koaxialkabel und Wellenwiderstand, 5. Fourieranalyse und Frequenzraum, rms und dB-Skala, Konzept des Rauschabstandes, 6. Charakterisierung von Rauschspektren, 7. Mehrkanalmessung und digitale Messwerterfassung, 8. Auswertung von Bussystemen (synchron und asynchron) und Triggerung digitaler Signale.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme in den Lehrveranstaltungen GET, NWG und Mathematik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Messung von Standardaufgaben am Oszilloskop, 60 min (in Präsenz).		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Skript der Vorlesung basierend auf einem Agilent Manual.		
	<p>Die Vorlesung richtet sich als Bachelor Wahlfach vornehmlich an die Studierenden der Elektrotechnik, speziell die Studienrichtungen Energietechnik und Mikroelektronik.</p> <p>Die Teilnehmerzahl ist auf 60 begrenzt.</p>		

Microcontrollerprogrammierung mit Arduino

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Mandorf
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6037 (BA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja (praxisintegriert)
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Die Studierenden entwickeln projektorientiert eigenständig eine Anwendungslösung in C, die mit einem Microcontroller (Arduino) umgesetzt werden soll. Dazu muss entsprechende Software und Hardware erstellt werden.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Lernziele: MC-Programmierung, Entwurf von Schaltungen, Projektorganisation</p> <p>Kompetenzen: Stärkung der Methoden- und Medienkompetenz, Erweiterung der Handlungskompetenz und Fachkompetenz</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Programmierung in C, Elektronik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Genehmigung des Projektantrages und Durchführung des entsprechenden Projekts		
Prüfungsform/Dauer	<p>Besondere Prüfungsleistung (Dokumentation, Präsentation) und Fachgespräch (optional)</p> <p>Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
	Keine		

Numerische Mathematik mit MATLAB

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Kerkhoff
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6065 (BA EI) 60021 (BA WIE)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Es werden sowohl Aspekte der numerischen linearen Algebra als auch Aspekte der numerischen Analysis behandelt. Mögliche Inhalte der numerischen linearen Algebra sind direkte und iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme und die lineare Ausgleichsrechnung und die Methode der kleinsten Quadrate. Auch die lineare Regressionsanalyse fällt hierunter. Mögliche Themengebiete der numerischen Analysis sind die Interpolation, die numerische Integration und (iterative) Lösungsverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme. Interpolation ermöglicht die Auswertung einer im Allgemeinen unbekanntem Funktion auch zwischen den bekannten Werten. Die sogenannte Quadratur ist sogar älter als das Integral selbst. Unter anderem geht es darum, nicht elementar zu berechnender Integraler numerisch zugänglich zu machen. Durch Interpolation des Integranden kommt hier die Interpolation ins Spiel. Viele Anwendungsprobleme führen auf gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen, die einer expliziten Lösung nicht zugänglich sind. Die Lösung solcher Problemstellungen wird durch numerische Methoden vorgenommen. Sofern die Zeit reicht, wird ein kurzer Einstieg in die Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen gegeben. Numerische Experimente werden in MATLAB durchgeführt.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Grundlagen der numerischen Behandlung von Problemen, die in den Ingenieurwissenschaften und in der Physik vielfach auftreten. Dadurch werden die Voraussetzungen geschaffen, um sich mit der Numerik sowohl gewöhnlicher als auch partieller Differentialgleichungen beschäftigen zu können.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Mathematik I - III (Studiengang Bachelor EI) Mathematik I - II (Studiengang Bachelor WIE) Kenntnisse in MATLAB werden nicht vorausgesetzt.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
	Keine		

Photovoltaik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Fülber/Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	6052 (BA EI 16) 60006 (BA WIE 17) 60029 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	3	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe	-
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote	3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h 60
Credit Points	5		Selbststudium/h 90

Inhalt	Die Vorlesung behandelt die beiden wesentlichen Aspekte der Photovoltaik: Halbleiter- und Wechselrichtertechnologie. Nach einer grundlegenden Einführung über Solarenergie und die Sonne als Energiespender wird ausgehend vom pn-Übergang die Photonenabsorption im Halbleiter erklärt. Die Kontinuitätsgleichung wird für Spezialfälle gelöst. Das Gärtnermodell dient zur Erklärung des Aufbaus von kristallinen und amorphen Zelltypen. Ausgehend von Shockley-Queisser werden die Verlustmechanismen in der Zelle diskutiert und es wird der Wirkungsgrad hergeleitet. Diverse Zelltypen und Materialien sowie die notwendigen Technologien werden behandelt. Die für Solaranlagen notwendige Verschaltung von Solarzellen zu Solarmodulen und der Aufbau von Solaranlagen werden beschrieben. Bei der Systemtechnik von Solaranlagen werden die verwendeten leistungselektronischen Schaltungen (Hochsetzsteller, Wechselrichter) und ihre Funktionsweise erläutert und es wird auf den Maximum-Power-Point-Tracker eingegangen. Zur Energieversorgung mit Photovoltaikanlagen werden sowohl Inselfsysteme (DC oder AC) als auch netzgekoppelte Anlagen (mit/ohne Batteriespeicher) behandelt.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Verständnis für die halbleitertechnologischen Grundlagen der Solarenergie; Verständnis der Fertigung und der technologischen Anwendung von photovoltaischen Systemen; Überblick über verschiedene Zelltypen und deren Herstellung und Einsatz; Wissen über den Aufbau von Solaranlagen aus der Verschaltung der Solarzellen über leistungselektronische Stellglieder bis hin zur Ankopplung von Verbrauchern oder Netzen; Verständnis für die Funktionsweise des MMP-Trackers und des Wechselrichters sowie für unterschiedliche Anlagenauslegungen		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme in den Veranstaltungen GET, NWG und Mathematik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (120 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Sze, Ng: Physics of Semiconductor Devices, Wiley Interscience Würfel: Physik der Solarzellen, Spektrum Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg und Teubner Mertens: Photovoltaik, Hanser		
	Die Vorlesung richtet sich als Bachelor-Wahlfach vornehmlich an die Studierenden der Elektrotechnik, speziell die Studienrichtungen Energietechnik und Mikroelektronik.		

Programmieren mit LabView

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Feige
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6051 (BA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	2	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte der grafischen Programmiersprache LabView • Einstellungen der Programmierumgebung • Programmstrukturen, Datentypen und Unterprogramme • Messdatenverarbeitung für einfache Anwendungen • Prozessvisualisierung und Datensicherung 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Grundlagen, Prinzipien und Arbeitsweise von LabVIEW. Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, mithilfe von Designvorlagen und LabVIEW-Architekturen Anwendungen zu entwickeln. Sie werden die Fähigkeit besitzen, mit LabVIEW Daten zu verarbeiten, darzustellen und zu speichern. Die praktische Ausrichtung des Kurses ermöglicht ihnen eine schnelle Umsetzung der erworbenen Kenntnisse.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Mathematik I und II; Grundlagen der Informatik; Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III; Schaltungstechnik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige Teilnahme an den Praktikumsterminen sowie eine Hausarbeit im letzten Vorlesungsturnus, wobei das Thema der Hausarbeit in den ersten sechs Vorlesungswochen des Semesters mit dem Lehrenden abzustimmen ist.		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Georgi: Einführung in LabView, Carl Hanser Verlag Bishop: LabVIEW 7 Express Student Edition, Prentice Hall Kehtarnavaz: Digital Signal Processing Using LabVIEW, Newnes Kring: Graphical Programming LabView, Prentice Hall		
	Aufgrund der zur Verfügung stehenden Rechner ist das Wahlmodul auf eine Teilnehmeranzahl von maximal 10 Studierenden begrenzt. Die Teilnahme an den Praktikumsversuchen ist nur mit einer vorher absolvierten Sicherheitsunterweisung für das jeweilige Labor erlaubt, die zu Beginn des Semesters stattfindet.		

Robotikprojekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Haehnel
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6059 (BA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	4	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Wichtiger Gesichtspunkt des Robotikprojekts ist die Zusammenarbeit von bis zu vier Studierenden bei der Lösung einer gemeinsamen Projektaufgabe mit stationären und oder mobilen Robotersystemen. Die Durchführung des anwendungsorientierten Robotikprojekts berücksichtigt hierbei folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen und Detaillieren einer vorgegebenen Aufgabenstellung • Ziel- und ergebnisorientierte Planung des Projektes • Recherche von benötigtem Hintergrund- und Fachwissen • Bearbeitung der Teilaufgaben und Abschluss des Gesamtprojekts • Dokumentation des Robotikprojekts 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Es werden Fähigkeiten und wesentliche Grundlagen der Robotertechnik und Handhabungstechnik, sowie der funktionalen Sicherheit sowie dazugehörigen Steuerungstechnik erworben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Anwendungen mit mobilen oder stationären Robotersystemen auf der Basis einer Projektplanung eigenständig zu entwickeln, aufzubauen, zu programmieren (projektieren) und im Betrieb zu testen. Zusätzlich werden Qualifikationen erarbeitet, die das spätere Arbeiten im Beruf charakterisieren, wie etwa das teamorientierte und ziel- und zeitorientierte Arbeiten an einer gemeinsamen Aufgabe aus den o.g. Bereichen, die Vermittlung technologischer Konzepte an Dritte und die Präsentation der Arbeitsergebnisse.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Robotik, Sicherheitstechnik und industrieller Kommunikation	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Schriftlicher Projektbericht und Präsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Nemzow: Mobile Robotik (Eine praktische Einführung), Springer Hertzberg: Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik, Springer Hesse: Grundlagen der Handhabungstechnik, Hanser Hesse: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung, Hanser Siegwart, Nourbakhsh, Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Weber: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser Bartnek: Mensch-Roboter-Interaktion, Eine Einführung, Hanser</p>		
	<p>Teilnahme auf Anfrage, max. 10 Studierende Anmerkung: Termine nach Vereinbarung Interessenten melden sich bitte im Vorfeld bei Herrn Mario Meilchen</p>		

Software Engineering Essentials

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Nazari
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Dieses Modul bietet eine Einführung in die essenziellen Grundlagen des Software Engineerings, um die Studierenden mit den notwendigen Basiskenntnissen und -Fähigkeiten für ihre weitere Laufbahn in der Softwareentwicklung auszustatten. Folgende Inhalte werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Unified Modeling Language (UML) • Effiziente Nutzung von Entwicklungsumgebungen (IDEs) • Clean Code • Einsatz von Code-Qualitätswerkzeugen (z.B. SonarQube) • Refactoring und Test-Driven-Development (TDD) • Debugging / Fehlersuche • Versionskontrolle mit Git/GitHub • Design Pattern (z.B. Singleton, Observer, Factory, Strategy) • Praktische Übungen: Die Studierenden arbeiten teilweise in Teams an SoftwareEngineering-Aufgaben. 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse in der Softwaremodellierung durch UML und in der effizienten Nutzung von Entwicklungsumgebungen. Sie entwickeln ein solides Verständnis für Clean Code und den Einsatz von Code-Qualitätswerkzeugen. Ihre Kompetenzen im Bereich Test-Driven-Development und Debugging befähigen sie zuverlässige Software zu erstellen und Fehler effektiv zu beheben. Sie lernen das Arbeiten mit Versionskontrolle (Git/GitHub) kennen. Die Anwendung von Design Patterns und die Erfahrung in Teamarbeit stärken ihre Fähigkeit, softwaretechnische Lösungen zu entwerfen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I – IV	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme und Bestehen der wöchentlichen Aufgaben		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
	Die maximale Teilnehmerzahl für dieses Modul ist aufgrund der Notwendigkeit von Teamarbeit, einschließlich der gemeinsamen Nutzung von Computern, begrenzt.		

Software-Engineering-Projekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Mondwurf
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6044 (BA EI) 60023 (BA WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Grundlagen in den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Programmier-Pattern <ul style="list-style-type: none"> ○ Dependency Injection ○ Singletons ○ Model, View, View-Model ○ Entities & Object-Relational-Mapping • Containering (Docker, LXD, Podman) • IT-Project-Management • Agile Software-Entwicklung im Team (SCRUM, Kanban) aus Sicht eines Team-Mitglieds 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden können die grundlegenden Methoden des in der Lehrveranstaltung vorgestellten Werkzeugkastens der Softwareentwicklung benennen und diese nach Anweisung/Anleitung für einfache Aufgabenstellungen in SW-Projekten auswählen und umsetzen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Programmierkenntnisse gemäß Software Engineering I sind wünschenswert.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme und Bestehen der wöchentlichen Aufgaben		
Prüfungsform/Dauer	Hausarbeit		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
	Keine		

Technische Optik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		60046 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Strahlenoptik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtentstehung, Spektrum • Strahlformung • Lichtdetektion • Abbildung <p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektrometer • Refraktometer • Ulbricht-Kugel • Goniometer • Entfernungsmessung • IR-Spektroskopie <p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optik von solarer Energieerzeugung (thermisch und elektrisch) • CMOS-Sensoren / Fahrerassistenzkamera • Produktionskontrolle <p>Computergrafik</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen fortgeschrittene Grundkenntnisse im Bereich Optik, optischer Messtechnik und Anwendungen, um im Arbeitsleben auftretende optische Fragestellungen einordnen und bearbeiten zu können. Die vertieften Kenntnisse ermöglichen in arbeitsteiligen Projekten die zielgerichtete Kommunikation mit Optik-Spezialisten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Erfolgreiche Teilnahme in den Veranstaltungen GET, NWG und Mathematik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung		
	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Kühlke: Optik – Grundlagen und Anwendungen		
	Hecht: Optik		
	Keine		

--

BACHELOR – Elektro- und Informationstechnik / praxisintegriert

Wahlmodule Nicht-Technisch

Die Kernfusion zur Lösung unserer Energieprobleme

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Cosfeld
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72530 (BA EI / WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Grundlagen der Kernfusion, einschließlich der Prinzipien der Kernreaktionen, die sie antreiben, und der verschiedenen Arten von Kernfusionsreaktoren, die in der Forschung und Entwicklung untersucht werden. Die Effektivität der fossilen und erneuerbaren Energiequellen wird in den direkten Vergleich zur Kernfusion gestellt. Folgend wird vermittelt, warum die Kernfusion als Energiequelle so vielversprechend ist und welche Vorteile sie im Vergleich zu anderen Energiequellen wie fossilen Brennstoffen und erneuerbaren Energien hat.</p> <p>Die wissenschaftlichen und technologischen Herausforderungen, die mit der Entwicklung von Kernfusionsreaktoren verbunden sind, werden aufgeschlüsselt. Außerdem werden Materialwissenschaften, Sicherheitsfragen und ökonomische Überlegungen behandelt.</p> <p>Abschließend kommen die Chancen und Herausforderungen bei der Umsetzung von Kernfusionsreaktoren in den Fokus und es wird aufgezeigt, wie die Kernfusion in ein zukünftiges Erden-Energieportfolio integriert werden kann.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die modernen Herausforderungen des globalen Energieproblems. Sie sind in der Lage, relevante Analysekompetenzen in diesem Feld anzuwenden sowie die Rolle jedes Einzelnen und die Betrachtung der technologischen Herausforderungen an folgende Generationen zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der geologischen, gesellschaftlichen und technologischen Implikationen des Energieproblems, können diese analysieren, bewerten und Folgerungen daraus ableiten.</p> <p>Die Prüfung erfolgt in Form von Fachvorträgen, in denen diese Punkte abgefragt werden. Die Studierenden können aus einer vorbereiteten Themenauswahl wählen oder eigene Vorschläge einbringen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

Grundlagen der Astronavigation

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Prochotta
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65033 (PO 16) 72532 (PO 22)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Koordinatensysteme in der Navigation, Messungen mit einem Sextanten, Höhenbestimmung von Gestirnen, Zeitgleichung, Mittagsbreite und -Länge, Höhendifferenzverfahren, Umgang mit dem Nautischen Jahrbuch und den Höhentafeln, Hausgemachte Seekarte, Positionsbestimmung aus den Messungen, Astronomische Kompasskontrolle, Nordsternbreite		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Konzepte Astronavigation.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Naturwissenschaftliche Grundlagen I	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung oder Klausur (120 min)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Schenk: Astronavigation, Delius Klasing Verlag Nebe: Praxis der Astronavigation, Delius Klasing Verlag		
	Keine		

Pädagogisches Projekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Lux
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6524 (BA EI) 72516 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	1	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	12
Credit Points	5		Selbststudium/h	138

Inhalt	<p>Die Digitalisierung erfordert, dass breite Bevölkerungsschichten mit den Grundlagen der Informationstechnik vertraut werden. Die Studierenden sollen erworbene IT-Kenntnisse an andere Personen weitergeben. Dabei soll das pädagogische Arbeiten auf die Zielgruppe ausgerichtet sein.</p> <p>Die Teilschritte sind die Erstellung eines Konzepts für die Wissensvermittlung, die praktische Durchführung und die Evaluierung der Wissensvermittlung.</p> <p>In einem ersten Beispiel erteilen die Studierenden Computerunterricht in einer Grundschule. Dabei wird den Kindern das Programmieren spielerisch unter Nutzung einer grafischen Programmiersprache beigebracht.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden zielgruppenorientiert IT-Kenntnisse vermitteln und die erreichte Wissensvermittlung bewerten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Programmierkenntnisse gemäß Software Engineering I sind wünschenswert.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige Meldung des Projektzustandes		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag und Projektbericht)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Scratch, https://scratch.mit.edu/		
	Die Studierenden erhalten zu Beginn des Semesters eine Aufgabenstellung, die dem Aufwand von 5 ECTS-Punkten entspricht. Wöchentlich stellen die Studierenden in einem Seminar den Fortschritt ihrer Arbeit und das geplante Vorgehen für die nächste Woche vor.		

Teamarbeit im Projekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Rieß
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6517 (BA EI 16) 72503 (BA WIE 17) 72535 (EI/WIE 22)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Mitarbeit in ausgewählten Fallstudien		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> durch effektive Teamarbeit und Kommunikation zum Projekterfolg beizutragen, den Informationsfluss im Team optimal zu gestalten, unklare und schwierige Situationen im Projektverlauf anzusprechen und konstruktive Lösungswege zu finden, sich selbst zu organisieren, Projektbesprechungen mitzugestalten. <p>Projektbericht, Projektpräsentation und Projektdokumentation</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aktive Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag und Demonstration des Projektergebnisses)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Edding: Einführung in die Teamarbeit, Carl Auer van Dick, West: Teamwork, Teamdiagnose, Teamentwicklung, Hogrefe Bender: Teamentwicklung: Der effektive Weg zum „Wir“, DTV		
	Keine		

Wissenschaftliche Texte mit LaTeX

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r ProtoGerakis
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6515 (BA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Wissenschaftliche Textverarbeitung mit LaTeX: <ul style="list-style-type: none"> • Abschlussarbeiten • Praktikumsberichte • Technische Dokumentation • Korrektes Zitieren fremder Quellen • Literaturverweise mit BibTex • Literatur verwalten • Diagramme und Grafen richtig erstellen • Versionskontrolle mit git 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen, einen wissenschaftlichen Text zu planen, zu strukturieren und zu schreiben. Diagramme, Grafen und Bilder sind die Basis von technischen Texten. Die Studierenden erlernen, wie Diagramme und Bilder übersichtlich und informativ gestaltet werden. Ein wichtiges Ziel ist das korrekte Zitieren fremder Quellen und die effiziente Verwaltung der eigenen Literatur.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag, Hausarbeit)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	http://www.latexbuch.de/ Schlosser: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Latex, mitp Dalheimer, Günter: Latex – kurz und gut, O'Reilly http://tex.stackexchange.com		
	Keine		

Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Bachelor

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72536 (BA EI/WIE)
Vorlesung (V)		Regelsemester		Je nach Vertiefung
Übung (Ü)		WiSe		Ja
Praktikum (P)		SoSe		Nein
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	<p>Das Seminar „Zukunftsstadt“ wird als interdisziplinäre Lehr-/Forschungsveranstaltung des Instituts für lebenswerte und umweltgerechte Stadtentwicklung (https://lust.hs-duesseldorf.de/) in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Architektur sowie Sozial- und Kulturwissenschaften durchgeführt. Über die interdisziplinäre Anbindung werden unterschiedliche Themen gemeinsam betrachtet und abgewogen. Das Seminar wird zudem wissenschaftlich betreut und evaluiert.</p> <p>Aus allen Teilnehmer*innen der drei Fachbereiche werden interdisziplinäre Arbeitsgruppen gebildet, die gemeinsam an einer Recherche zum Thema Zukunftsstadt arbeiten und die Ergebnisse zum Abschluss im Kreis aller Kursteilnehmer*innen und externer Gäste präsentieren. Das Seminar dockt inhaltlich an die Initiative „ZEITENWENDE FÜR DIE INNENSTADT“ der Fortschrittswerkstatt / Rheinischen Post an (https://www.rp-forum.de/wp-content/uploads/Zeitenwende-26.05.2023_.pdf).</p> <p>Ziel des Seminars ist die Ideen-Entwicklung einer Zukunftsstadt am Beispiel Düsseldorf Bilk/Friedrichstadt, indem durch den Fachbereich Sozial- und Kulturwissenschaften der Frage der Lebensqualität in der Stadt nachgegangen und ein Austausch mit den Bewohner*innen vor Ort sichergestellt werden soll. Der Fachbereich Architektur wird vornehmlich Anforderungen und Maßnahmen für lebenswerte Städte wie Dach- und Fassadenbegrünungen, Revitalisierung von Außenflächen und Urban Gardening aufzeigen.</p> <p>Aus unserem Fachbereich Elektro- und Informationstechnik heraus sollen insbesondere Lösungen entwickelt werden, inwieweit ein bestehendes Stadtquartier Beiträge zur Energiewende erbringen kann. Dabei sollten u.a. folgende Punkte berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installationen von Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeichern - Installation von Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität und Wärmepumpen - Systemoptimierung durch smarte Energiemanagementsysteme 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten in interdisziplinären Arbeitsgruppen • Gemeinschaftliche Entwicklung von Ideen und Lösungen mit unterschiedlichen Ansätzen und möglicherweise konträren Zielen • Entwicklung von technischen, architektonischen, sozialen und wirtschaftlichen Maßnahmen für die Umsetzung der „Energiewende im Quartier“ • Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		

Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Präsentation und/oder Projektbericht)
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine
	Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und erfolgreiche Gruppenarbeit

--

BACHELOR – Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik

Wahlmodule Wirtschaftlich

Einige der *Wahlmodule Nicht-Technisch* stehen im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen auch als *Wahlmodule Wirtschaftlich* zur Verfügung.

Change Management und Leadership agil gestalten

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Berker
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72533 (BA EI) 72515 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%/4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Vorstellung der Definitionen und Schaffung eines Verständnisses der Begriffe Agilität, Komplexität und VUKA-Welt. Agile Unternehmensformen werden an praktischen Beispielen erläutert. Change Management wird als interdisziplinärer Ansatz zur Veränderung in Organisationen vorgestellt und unterschiedliche Ansätze werden in den Organisationskontext eingeordnet. Methoden wie Scrum, Kanban und Canvas werden auf ihre Anwendbarkeit in agilen Organisationen untersucht. Es werden unterschiedliche Führungsmodelle betrachtet und die Notwendigkeit der Veränderung in der Führung (fachlich und disziplinar) agiler Unternehmen wird erarbeitet.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen in diesem Wahlmodul: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Veränderungsprozessen und Change Management als interdisziplinärer Ansatz in Organisationen • Organisationsstrukturen agiler Unternehmen • Bedeutung der Agilität in der Umsetzung erlernter Praktiken (aus dem technischen und betriebswirtschaftlichen Umfeld) • Grundlagen fachlicher Führung von Projektteams • Agile Führungsprinzipien und Umgang mit Widerstand • Führungs- und Organisationsmodelle in modernen Unternehmen 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min.) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Scheller: Auf dem Weg zur agilen Organisation, Vahlen Doppler, Lauterburg: Change Management, Campus Schmid: Systemische Organisationsentwicklung, Schäffer-Poeschel		
	Es gibt einen Exkursionstag, bei dem ein agiles Unternehmen besucht wird.		

International Business A

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Hermanns
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72528 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein rein internetbasiertes/digitales Businessspiel des Anbieters „CESIM Global Challenge“ gespielt. Das Businessspiel simuliert möglichst realistische Markt- und Wettbewerbsbedingungen innerhalb einer jeweils vorgegebenen Branche. Die Studierenden treffen klassische Managemententscheidungen und positionieren sich mit ihrem Unternehmen im Markt.</p> <p>Hinweis: Es werden zwei International Business Spiele A und B angeboten. Es wird empfohlen, bei Interesse zunächst das „International Business A“ zu wählen und danach (in Folgesemestern) International Business B. Aufgrund des Aufbaus der Spiele macht diese Reihenfolge (zunächst A, dann B) Sinn und es erzeugt auch Synergieeffekte.</p> <p>International Business A: Familiengeführtes Unternehmen in der Pharmabranche.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Ziel des Businessspiels ist es, ein Unternehmen einer bestimmten Branche im direkten Wettbewerb unter realistischen und sich ändernden Marktbedingungen, erfolgreich zu führen. Alle Unternehmen werden von einzelnen Studierenden geführt, die mit dem Ziel antreten, sich optimal im Vergleich zur Konkurrenz zu positionieren. Der Erfolg des Unternehmens wird anhand einer spezifischen Gewinnkennzahl gemessen, die im Spiel definiert ist. Die Studierenden treffen in mehreren Spielrunden/Geschäftsjahren eine Vielzahl von strategischen und operativen Unternehmensentscheidungen in den Bereichen Produktion, Logistik, F&E, Qualität, Investition, Finanzierung, Budgetplanung, Preissetzung, Marketingausgaben und Vertrieb. Die Konsequenzen der Entscheidungen und die Positionierung zum Wettbewerb sind nach jedem Geschäftsjahr ersichtlich und werden anhand von Marktanteilen und Kennzahlen gemessen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Es sind grundlegende Vorkenntnisse in den betriebswirtschaftlichen Grundlagen, insbesondere auch Controlling, Jahresabschluss und Kosten-/Leistungsrechnung notwendig.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Grundsätzlich werden nur Studierende benotet, welche an allen festgelegten Präsenz- oder Onlineveranstaltungen teilgenommen und auch aktiv fachlich mitgewirkt haben.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	<p>Bestandene Modulprüfung</p> <p>Des Weiteren muss der Nachweis erbracht werden, dass die Studierenden die fachlichen und technischen Anforderungen des CESIM Spiels studiert haben & richtig anwenden können. Für eine Benotung müssen alle vorgegebenen Spielrunden inklusive der Testrunden vollständig absolviert werden.</p>		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die von der Firma CESIM online hinterlegten Dokumente (Case Studie/Anleitungen/Infos etc.) sind Pflichtlektüre zur Teilnahme am Wahlmodul.		
	Es gilt eine Teilnahmeobligo für die festgelegten Präsenz- oder Online-Vorlesungen. Das Wahlmodul ist durch einen externen Anbieter CESIM für die Hochschule kostenpflichtig, die Teilnehmerzahl ist daher begrenzt. Je nach Teilnahmemeldungen behält		

	sich Prof. Hermanns in Ausnahmefällen vor, die Studierenden nach jeweiliger Rücksprache auf die Wahlmodule International Business A oder B sinnvoll zu verteilen.
--	---

International Business B

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Hermanns
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	72529 (BA WIE)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h
Credit Points	5		Selbststudium/h
			60
			90

Inhalt	<p>In der Lehrveranstaltung wird ein rein internetbasiertes/digitales Businessspiel des Anbieters „CESIM Global Challenge“ gespielt. Das Businessspiel simuliert möglichst realistische Markt- und Wettbewerbsbedingungen innerhalb einer jeweils vorgegebenen Branche. Die Studierenden treffen klassische Managemententscheidungen und positionieren sich mit ihrem Unternehmen im Markt.</p> <p>Hinweis: Es werden zwei International Business Spiele A und B angeboten. Es wird empfohlen, bei Interesse zunächst das „International Business A“ zu wählen und danach (in Folgesemestern) International Business B. Aufgrund des Aufbaus der Spiele macht diese Reihenfolge (zunächst A, dann B) Sinn und es erzeugt auch Synergieeffekte.</p> <p>International Business B: Börsennotiertes Unternehmen in der Technologiebranche.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Ziel des Businessspiels ist es, ein Unternehmen einer bestimmten Branche im direkten Wettbewerb unter realistischen und sich ändernden Marktbedingungen, erfolgreich zu führen. Alle Unternehmen werden von einzelnen Studierenden geführt, die mit dem Ziel antreten, sich optimal im Vergleich zur Konkurrenz zu positionieren. Der Erfolg des Unternehmens wird anhand einer spezifischen Gewinnkennzahl gemessen, die im Spiel definiert ist. Die Studierenden treffen in mehreren Spielrunden/Geschäftsjahren eine Vielzahl von strategischen und operativen Unternehmensentscheidungen in den Bereichen Produktion, Logistik, F&E, Qualität, Investition, Finanzierung, Budgetplanung, Preissetzung, Marketingausgaben und Vertrieb. Die Konsequenzen der Entscheidungen und die Positionierung zum Wettbewerb sind nach jedem Geschäftsjahr ersichtlich und werden anhand von Marktanteilen und Kennzahlen gemessen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Es sind grundlegende Vorkenntnisse in den betriebswirtschaftlichen Grundlagen, insbesondere auch Controlling, Jahresabschluss und Kosten-/Leistungsrechnung notwendig.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Grundsätzlich werden nur Studierende benotet, welche an allen festgelegten Präsenzveranstaltungen teilgenommen haben.		
Prüfungsform/Dauer	<p>Besondere Prüfungsleistung</p> <p>Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	<p>Bestandene Modulprüfung</p> <p>Des Weiteren muss der Nachweis erbracht werden, dass die Studierenden die fachlichen und technischen Anforderungen des CESIM Spiels studiert haben & richtig anwenden können. Für eine Benotung müssen alle vorgegebenen Spielrunden inklusive der Testrunden vollständig absolviert werden.</p>		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Die von der Firma CESIM online hinterlegten Dokumente (Case Studie/Anleitungen/Infos etc.) sind Pflichtlektüre zur Teilnahme am Wahlmodul.		
	Es gilt eine Teilnahmeobligo für die festgelegten Präsenz- oder Online-Vorlesungen. Das Wahlmodul ist durch einen externen Anbieter CESIM für die Hochschule kostenpflichtig, die Teilnehmerzahl ist daher begrenzt. Je nach Teilnahmemeldungen behält		

	sich Prof. Hermanns in Ausnahmefällen vor, die Studierenden nach jeweiliger Rücksprache auf die Wahlmodule International Business A oder B sinnvoll zu verteilen.
--	---

Opportunity Recognition

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Schneider
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72540
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	In der Lehrveranstaltung werden zentrale Ansätze eingeführt, mit welchen Unternehmen innovative Ideen für neues Unternehmenswachstum generieren können. Nach der Einführung in das Thema Opportunity Recognition werden die unternehmensbezogenen (z.B. Technologie-Anwendungsmatrix, Geschäftsmodellinnovationsansatz), marktbezogenen (z.B. Konsumkette, empathisches Design) und umweltbezogenen Ansätze (Reverse-Innovation-Ansatz, Interpreter-Ansatz) zur Erkennung neuer Wachstumschancen inhaltlich aufbereitet und analysiert. Aufbauend auf der jeweiligen inhaltlichen Aufbereitung werden durch die Studierenden (gemeinsam) Fallstudien und Anwendungsbeispiele bearbeitet und Möglichkeiten zur Präsentation der Ergebnisse diskutiert. Darüber hinaus ist ein Gastvortrag eines regionalen Unternehmens geplant, in dem dessen Vorgehensweise bei der Identifikation von Innovationsideen vorgestellt wird.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden können nach Abschluss des Wahlmoduls Opportunity Recognition</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Besonderheiten des unternehmerischen Managements in etablierten Unternehmen in eigenen Worten wiedergeben, • diverse Tools zur systematischen Identifikation und Bewertung des zukünftigen Geschäfts anwenden und • geeignete Alternativen zur Aufbereitung der Analyseergebnisse abhängig von der Situation, in welcher diese präsentiert werden sollen, auswählen, <p>um im beruflichen Alltag strukturiert und nachvollziehbar Geschäftspotentiale bestimmen zu können.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • Engelen et al. (2021): Opportunity Recognition, Springer Gabler • Minto (2021): The Pyramid Principle, FT Publishing International • Zelazny (2001): Say it with Charts, McGraw-Hill Professional <p>Weitere Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>		
	Die maximale Anzahl von Teilnehmenden pro Semester ist begrenzt.		

Start-Up-Gründung und Unternehmenskauf

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Kaßmann
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72534 (BA EI) 72522 (BA WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%/4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Rechtliche Aspekte der Start-Up-Gründung: Rechtsformwahl (Unterscheidung von Personen- und Kapitalgesellschaften), Gesellschaftsvertrag, Organe der Gesellschaft, Handelsregister, Arbeitsrechtliche Grundlagen, Einführung in den Ablauf eines Unternehmenskaufs: Teaser, Geheimhaltungsvereinbarungen, Vorvertrag (Letter of Intent), Due Diligence, Verhandlung und Inhalte des Kauf- und Übertragungsvertrags (asset oder share deal), Vertragsschluss und Abwicklung		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen ein praktisches Verständnis und juristisches Basiswissen über den Ablauf einer Start-Up-Gründung, die Führung eines Start-Up-Unternehmens und den sich anschließenden Verkauf des erfolgreich aufgebauten Unternehmens. Sie lernen die einzelnen Personen- und Kapitalgesellschaften kennen und können diese anhand der rechtlichen Strukturen unterscheiden. Die Studierenden sollen selbstständig Verhandlungssituationen führen und lernen Ansprechpartner der Start-Up-Szene kennen. Sie erlernen arbeitsrechtliche Grundlagen und haben die Gelegenheit, Verhandlungen vor dem Arbeitsgericht beizuwohnen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur oder mündliche Prüfung (20 – 40 Min.) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Windbichler: Gesellschaftsrecht, Beck-Verlag Holzapfel, Pöllath, Unternehmenskauf in Recht und Praxis, Rechtliche und steuerliche Aspekte, RWS-Verlag Beisel, Klumpp: Der Unternehmenskauf, Beck-Verlag		
	Als Ausstattung in der Vorlesung ist eine Sammlung der aktuellen Gesetzestexte zum Gesellschaftsrecht notwendig. Empfohlen wird: Gesellschaftsrecht, aktuelle Auflage, Beck-Texte, Verlag dtv		

Strategie & Unternehmensmanagement

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Hermanns
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		6530 (BA EI) 72502 (BA WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%/4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>In der Lehrveranstaltung werden zunächst die theoretischen Grundlagen von Strategie und Unternehmensmanagement behandelt. Ausgewählte Themen umfassen beispielsweise Strategie & Strategiewandel, strategische Fähigkeiten, Positionierung im kompetitiven Wettbewerbsumfeld, Wachstums- und Internationalisierungsstrategie, Innovationszyklen, Change Management, Organisationskonzepte sowie die Unternehmenskultur. Es werden selektiv verschiedene Fallstudien aus der Praxis behandelt. Nachfolgend exemplarische Beispiele hierzu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche strategischen Fehlentscheidungen hat Nokia als ehemaliger Handyweltmarktführer getroffen? • Weshalb ist Kodak nach über hundertjähriger Erfolgsgeschichte insolvent? • Wie ist AirBnB entstanden und weshalb ist das Unternehmen so erfolgreich? • Wieso ist Alibaba eines der wertvollsten Unternehmen der Welt? • Weshalb ist Motorola als ehemaliger Technologiepionier gescheitert? • Welche strategischen Auswirkungen hat die Konsolidierung der Stahlbranche auf die Thyssen Krupp AG? • Was ist das Erfolgsgeheimnis von IKEA? • Welche Strategien verfolgen Amazon und Google? 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden können nach Abschluss des Wahlfaches verschiedene Unternehmensstrategien und -konzepte interpretieren, erläutern und bewerten. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der eigenständigen Ausarbeitung und mündlichen Präsentation einer Fallstudie aus der Praxis mit dem Fokus auf Strategie- und Unternehmensmanagement. Die Studierenden sind in der Lage fachbezogene Inhalte der Unternehmensstrategie klar und zielgruppengerecht zu präsentieren und argumentativ zu vertreten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlegende Vorkenntnisse in den betriebswirtschaftlichen Grundlagenvorlesungen aus den ersten Semestern sind erforderlich.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aufgrund der Seminarform gilt eine Teilnahmepflicht für die festgelegten Präsenz- oder Online-Vorlesungen und die finalen Präsentationstermine.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Jede/r Studierende erstellt eine Präsentation. Die Präsentation wird entweder mündlich gehalten (rund 30 bis 40 Minuten) oder eingereicht (ohne mündliche Präsentation). Die jeweilige Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters festgelegt.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Pflichtlektüre für die Vorlesung und zur Vorbereitung der Präsentation: Johnson, Whittington, Scholes, Angwin, Regner: Strategisches Management – Eine Einführung (2018 oder spätere Versionen), Pearson		
	Die maximale Anzahl von Teilnehmenden pro Semester ist begrenzt.		

Technologiemanagement

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Jovanovic
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72506 (BA WIE)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%/4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Relevanz des Technologiemanagements • Technologietypen • Technologiestrategie • Technologiefrüherkennung • Technologieplanung • Technologieentwicklung • Technologieverwertung • Technologiebewertung • Schutzstrategien 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Das Ziel des Moduls ist es, die grundlegende Bedeutung von technologischen Ansätzen und deren strategische Positionierung und Auswirkung zu vermitteln. Durch eine Integration von Fallstudien, die auf aktuellen Themengebieten aus der Praxis beruhen, ist es den Studierenden möglich, die Potenziale und Risiken im Bereich des Technologiemanagements in Unternehmen zu bewerten und mögliche Problemlösungen zu erarbeiten. Hierbei lernen die Studierenden die wesentlichen Konzepte und Instrumente kennen und sind somit in der Lage, die Wettbewerbsfähigkeit anhand des Technologiemanagements in einem dynamischen Unternehmensumfeld zu analysieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre Vertrieb, Produkt, Leistung	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Schuh, Klappert: Technologiemanagement, Springer Schilling: Strategic management of technological innovation, McGraw Hill Gerpott: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Schäffer-Poeschel Spath et al.: Technologiemanagement, Fraunhofer IAO Strebel: Innovations- und Technologiemanagement, UTB		
	Keine		

Verhandlungsführung: Strategien und Techniken

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Lang
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		72539
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Auf Basis psychologischer Aspekte werden Verhandlungssituationen inhaltlich aufbereitet und analysiert. Anhand von Video-Analysen, Rollenspielen und technischen Gesprächsanalysen (auch mit externen Partnern) nehmen die Studierenden unterschiedliche Perspektiven ein und erfahren so Erfolgsfaktoren in Verhandlungen. Fokussiert werden in dieser seminaristisch angelegten Lehrveranstaltung Verhandlungssituationen, die der Einbindung medialer Kommunikationsmittel bedürfen. In Teilen findet die Veranstaltung auch digital statt, um dem Lernziel gerecht zu werden.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen relevante theoretische Erklärungsansätze menschlichen Verhaltens auf Märkten. Dadurch werden sie befähigt, das Verhalten von Lieferanten, Kunden und Wettbewerbern zu antizipieren und interpretieren. Auf dieser Basis erlernen die Studierenden Vorgehensweisen bei Verhandlungen, um diese zielgerichtet im beruflichen Alltag einzusetzen. Angereichert wird dieses Konzept durch Videoanalyse und den Schwerpunkt auf Erkenntnisse der Harvard Verhandlungstheorie. Durch Einbindung von Externen werden diese Kenntnisse und Fähigkeiten in realen Situationen geübt und damit gefestigt.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Verpflichtende pünktliche, physische Teilnahme an der ersten Veranstaltung	
	Inhaltlich	Projektmanagement (und Unternehmenssimulation)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Verpflichtende physische oder virtuelle Teilnahme an allen weiteren Veranstaltungen (max. 3 Fehltermine möglich) Die physische Teilnahme entspricht der Anwesenheit im Hörsaal/Seminarraum Die virtuelle Teilnahme entspricht der Anwesenheit in TEAMS mit eingeschalteter Kamera		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Raab, Unger: Marktpsychologie, Springer Voeth, Herbst: Verhandlungsmanagement, Schäffer-Poeschel Bänsch: Verkaufspsychologie und Verkaufstechnik, Oldenbourg Weitere wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
	Keine		

--

MASTER –Elektro- und Informationstechnik

Wahlmodule Technisch

Anwendung künstlicher Intelligenz

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Braun, G.
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65161 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Ein Themengebiet aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz soll vertieft und im Rahmen eines Projekts genauer betrachtet werden.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen, die Modelle aus der Vorlesung „Künstliche Intelligenz und Deep Learning“ praktisch umzusetzen, und lernen die typischen Probleme bei der Implementierung von KI-Systemen kennen. Dabei geht es in der Regel um Forschungsaufgaben, die das Verständnis des jeweiligen Teilgebiets über das Wahlmodul „Künstliche Intelligenz und Deep Learning“ hinaus erweitern. Projekte werden vom Lehrenden angeboten und können bei ihm erfragt werden. Es besteht die Möglichkeit, größere Projekte auch in Gruppen zu bearbeiten.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Programmierkenntnisse, vorzugsweise C# oder C++ / Java. Vorlesung: Künstliche Intelligenz und Deep Learning	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Das Wahlmodul "Künstliche Intelligenz und Deep Learning " muss bestanden sein.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung		
	Bearbeitung des ausgegebenen Projektes sowie Anfertigung eines Projektberichts		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

Anwendungen der Leistungselektronik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65251 (MA EI)
Vorlesung (V)	1	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	3	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung von Aufbau und Schaltungen leistungselektronischer Stromrichter und deren Regelung in Bezug zur jeweiligen Anwendung anhand von Anwendungsbeispielen aus aktuellen Themen in der elektrischen Energietechnik wie z.B. erneuerbare Energien und deren Netzeinbindung, Smart Grids, FACTS (Flexible AC Transmission Systems) und HGÜ Anlagenauslegung unter Berücksichtigung der Anforderung aus der Anwendung Regelung des Stromrichters unter der Betrachtung des Gesamtsystems der Anwendung <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellbildung des Stromrichters und der Anwendung in Matlab/Simulink Entwicklung und Entwurf einer geeigneten Regelung Simulation des Anlagenverhaltens Aufbau eines Stromrichtersystems bestehend aus Leistungselektronik, Steuerungshardware Auto-Code-Generierung der simulierten Regelung zur Ansteuerung des Stromrichters <p>Inbetriebnahme des Stromrichtersystems und Untersuchung des realen Anlagenverhaltens</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Funktion moderner Umrichter, deren Auslegung sowie deren Steuerung und Regelung.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Leistungselektronik (Leistungselektronik im Bachelor)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20 – 40 Min.)		
	Die konkrete Prüfungsdauer wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg		
	Keine		

Anwendungsbezogener Schaltungsentwurf für erneuerbare Energiesysteme und Elektromobilität

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Naumann/Konert
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65441 (MA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Vorlesung / Seminar</p> <p>Anwendungsbezogene interaktive Lehrveranstaltung zum analogen Schaltungsentwurf in Solarinvertoren, On-Board- und DC-Ladesystemen. Analyse von Systemblockdiagrammen hinsichtlich ihrer Teilschaltungen und deren spezifischen technischen Anforderungen. Schaltungsentwurf und Simulation mit der Spice Software TINA TI und dem TI Power Stage Designer.</p> <p>Signalpfad: Betrachtung von Bauteilspezifikationen und Eigenschaften aktiver Bauteile für die praktische Anwendungen sowie deren Einfluss auf den Schaltungsentwurf (realer Operationsverstärker, Analog-Digital-Wandler, Spannungsreferenzen). Gemeinschaftliche Erarbeitung und Durchführung von Simulationen analoger Teilschaltungen zur Analyse von Offsetfehler, Rauschverhalten, Common Mode Einfluss, dynamischen Parametern und das Treiben von ADCs sowie Betrachtungen zu Genauigkeiten, Fehlerbudget und Langzeitverhalten.</p> <p>Stromversorgungen: Betrachtung verschiedener Schaltungstopologien für isolierte und nicht-isolierte Stromversorgungen und deren anwendungsspezifische Auswahl. Erarbeitung der Funktionsweise von Linearreglern, Abwärtswandlern, Aufwärtswandlern, Sperrwandlern und Leistungsfaktorkorrektur. sowie. Gemeinschaftliche Durchführung von Simulationen zur Analyse der verschiedenen Schaltungstopologien, sowie Einfluss externer, passiver Komponenten und deren Auswahl. Weiterführende Betrachtungen und unterstützende Simulationen zur Auslegung der Regelschleife in Bezug auf Lastsprungverhalten, Regelgenauigkeit und Regelgeschwindigkeit.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Modules können die Studierenden komplexe elektronische Systeme verstehen und vermögen Ihr Wissen praxisorientiert anzuwenden.</p> <p>Sie sind in der Lage praktische Anforderung gesamtheitlich zu analysieren und geeignete Schaltungskonzepte für die jeweiligen Teilaufgaben innerhalb eines Systems insbesondere in den Bereichen Signalpfad und Stromversorgung auszuwählen, zu berechnen und zu simulieren.</p> <p>Darüber hinaus entwickeln die Studierenden ein detailliertes Verständnis für die Innenschaltungen aktiver Bauelemente wie Operationsverstärker, Spannungsreferenz, Datenwandler und Schaltregler.</p> <p>Sie erlangen tiefgreifende Kenntnisse im Bereich des analogen Schaltungsentwurfes und sind sicher im Umgang mit den Simulationstools TINA TI und TI Power Stage Designer.</p> <p>Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse hinsichtlich relevanter Datenblattparameter und nutzen diese, um selbstständig geeignete Komponenten zu bestimmen.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen Elektrotechnik, von Vorteil Schaltungstechnik	

Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20-40min) oder besondere Prüfungsleistung. Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
	Empfehlung: Laptop mit Windows zur Installation von TINA TI, Java zur Installation des TI Power Stage Designers, Internetzugang

Asset Management für Versorgungsnetze

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Echternacht
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65521
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	1	SoSe		Ja
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Aufgaben des Asset Management, gesetzliche Grundlagen, Anreizregulierung, Clean Energy Package, technische Grundlagen elektrischer Netze sowie von Rohrnetzen (bspw. Wasser, Grüne Gase) Instandhaltungsstrategien (u.a. RCM, Fuzzy-Logik), Asset Simulation, Netzentwicklungsstrategien, Netzplanung, Betriebswirtschaftliche Grundlagen für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Grundlagen Statistik, Predictive Maintenance, Optimierung der Instandhaltung, Normen und Zertifizierung (bspw. ISO 55000), Szenariotechnik, Praktische Anwendung mit branchenüblicher Software		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls u.a. in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> ● die Eignung von Instandhaltungsstrategien für Betriebsmittelgruppen zu bewerten ● konsistente Szenarien im Kontext von Netzplanungsprojekten aufzustellen ● Ziele für Netzentwicklungsstrategien auszuwählen ● den PDCA-Zyklus der ISO55000 zu verstehen ● Wirtschaftlichkeitsbewertungen über den vollständigen Lebenszyklus von Betriebsmitteln durchzuführen ● Schadensstatistiken für die Parametrierung von Assetsimulationen zu nutzen 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Balzer, Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser, Springer		
	Keine		

Automatisierungsprojekt

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Beck, ProtoGerakis
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65501
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	4	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Das Automatisierungsprojekt vermittelt Kenntnisse im Umgang mit automatisierungstechnischen Systemen und/oder rechnergestützten Analyse- und Entwurfshilfsmitteln in Verbindung mit Erfahrungen im Projektmanagement.</p> <p>Die Durchführung des wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Automatisierungsprojekts berücksichtigt dabei folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen und Detaillieren einer vorgegebenen Aufgabenstellung • Ziel- und ergebnisorientierte Planung des Projektes • Recherche von benötigtem Hintergrund- und Fachwissen aus geeigneten wissenschaftlichen Publikationen • Bearbeitung der Teilaufgaben mit wissenschaftlicher Sorgfalt und Abschluss des Gesamtprojektes • Dokumentation des Automatisierungsprojektes <p>Auf Basis einer Fallstudie, bevorzugt aus der Fertigungsautomatisierung, der Fertigungsmesstechnik, der Prüftechnik, der Prozessautomatisierung und/oder der Robotik, realisieren die Studierenden Entwurf, Aufbau, Inbetriebnahme und Test eines geeigneten Automatisierungssystems. Das Automatisierungsprojekt wird bevorzugt an der Modellfabrik für hybride Produktionsprozesse (Fab21) oder dem Fachgebiet Robotik des Fachbereichs Elektro- und Informationstechnik realisiert.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, praktische Lösungen für Automatisierungsaufgaben auf der Basis einer Projektplanung und wissenschaftlicher Recherchen eigenständig zu entwickeln, aufzubauen, zu programmieren (projektieren) und im Betrieb zu testen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik und Informatik, Fachkenntnisse aus dem 4. und/oder 5. Fachsemester der Vertiefungsrichtung Automatisierung	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Schriftlicher Projektbericht und Präsentation		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	keine		
	keine		

Bildbasierte KI

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Simon Geerkens Christian Sieberichs
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65461
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholung der Grundlagen der KI (Was sind künstliche intelligente Systeme, Grundprinzipien von Training, Test, Validierung) Wozu dient künstliche Intelligenz in Bezug auf Bilder (Klassifizierung, Segmentierung, Weiterführung auf NLP, Time Series Prediction) Aufbau, Architekturen und Strukturen von Convolutional Neural Networks Revolution der CNNs in der Bildverarbeitung (AlexNet, GoogleNet) Generative Adversarial Networks und (Vision-)Transformer Aspekte von sicherheitsrelevantem Einsatz von KI (autonomes Fahren, Medizin usw.) Konzeptionelle und lösungsorientierte Entwicklung von Convolutional Neural Networks <p>Im Gegensatz zu vergleichbaren Modulen liegt der Fokus in diesem Wahlmodul vor allem auf den anwendungsorientierten Schritten Auswahl, Konfiguration und Training von bildbasierter KI.</p> <p>Die erlernten Inhalte werden theoretisch vermittelt und praktisch anhand von Programmieraufgaben in einem Projekt von den Studierenden bearbeitet.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Den Studierenden wird ein tiefergehendes Verständnis vermittelt, anwendungs- und lösungsorientiert Problemstellungen im Bereich von Computer Vision mit künstlicher Intelligenz zu bewältigen. Dazu gehören die für eine KI wichtigsten Grundprinzipien: Architektur und Aufbau des Systems, Lernregel, Trainings-, Test- und Validierungsalgorithmus sowie Absicherung. Durch eine praktische Auslegung der Prüfung sollen die Studierenden abschließend zeigen, dass sie sowohl Theorie als auch Praxis beherrschen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit KI, Grundlegende Python-Kenntnisse	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Praktische Programmieraufgabe mit Projektbericht und Kolloquium		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

Biomedizintechnik und medizinische Technik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Licht
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65181 (MA EI)
Vorlesung (V)	4	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Biotechnologie und Medizintechnik • Wirkung physikalischer Strahlung auf biologische Systeme • Diagnostik – Bildgebende Verfahren: Ultraschallsensorik, Röntgen, Computertomografie und Kernspin-Technik • Elektronik in der Medizintechnik an konkreten Beispielen (von der Insulinpumpe bis zum Herzschrittmacher) 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	In der Veranstaltung werden die Studierenden an die grundlegenden biomedizinischen Techniken und Geräte herangeführt. Die Studierenden lernen die unterschiedlichen biologischen und medizintechnischen Grundlagen kennen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, medizintechnische Geräte und Methoden zu bewerten, ihre Funktionalität zu verstehen und für die entsprechenden Anwendungsgebiete einzuordnen. Darüber hinaus sollen die Studierenden den Einsatz und die Anwendung der unterschiedlichen medizintechnischen Geräte kennenlernen und eine Entscheidung für den entsprechenden Anwendungsfall treffen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundkenntnisse in Physik	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (60 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wintermantel: Medizintechnik, Springer		
	Keine		

Digitale Transformation

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Jovanovic
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75241
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Digitale Strategien und Geschäftsmodelle Grundlagen und Begriffsabgrenzungen (Digitalisierung, Internet der Dinge usw.) Allgemeine Trends und Transformationsprozesse Veränderung von Geschäftsmodellen (Datenzentrierte Geschäftsmodelle) Industrie 4.0 in der Produktion Digitalisierung in der Arbeitswelt Change Management und Leadership Agile Produktion und Entwicklung (Fraktale Fabrik, Netzwerkstrukturen usw.) Ethik und Compliance Ausgewählte Beispiele (Industrie 4.0, Internet der Dinge, Cloud Computing, Smart Factory, Smart Grid, Smart Home, Big Data) 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden kennen theoretische und praktische Ansätze zur digitalen Transformation und sind in der Lage, diese auf konkrete und komplexe Fallstudien aus der Praxis zu übertragen und anzuwenden. Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die wichtigsten digitalen Strategien und Geschäftsmodelle benennen und Einschätzungen über ihre Relevanz abgeben, ein Verständnis für die Sicherheit, den Datenschutz und die Digitalisierung der Arbeitswelt entwickeln sowie die Auswirkungen auf Management und Leadership bewerten, Digitalisierung in der Produktion und die damit verbundene Entwicklung neuer Geschäftsmodelle bewerten und Lösungen entwickeln.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Roth: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis, Springer Gabler Keuper: Digitalisierung und Innovation: Planung – Entstehung – Entwicklungsperspektiven, Springer Gabler Hirsch-Kreisnen: Digitalisierung industrieller Arbeit: Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Nomos		
	Keine		

Hochstromtechnik II

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Schoft
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65391 (MA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		-
Praktikum (P)	1	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Vorlesung Ruhende elektrische Verbindungen und stromlos und unter Stromfluss lösbare elektrische Kontaktstellen, Mechanische und thermische Beanspruchung elektrotechnischer Geräte und Anlagen durch hohe Ströme, Nutzen von und Gefährdung durch Lichtbögen, Hochstromgeneratoren und Hochstrommessgeräte</p> <p>Praktikumsversuche Elektrische Verbindungen, thermische und mechanische Beanspruchung von Leiteranordnungen durch hohe Ströme</p> <p>Seminarteil: Hochstromanlagen (z.B. Magnetresonanztomographie, Schmelzelektrolyse, Lichtbogenofen, Fusionsreaktoren, Magnetschwebbahn)</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls befähigt, die mechanische und thermische Beanspruchung elektrotechnischer Betriebsmittel durch den elektrischen Strom zu beurteilen und elektrotechnische Betriebsmittel entsprechend den Betriebs- und Fehlerströmen auszulegen. Sie kennen die physikalischen Grundlagen ruhender elektrischer Verbindungen und die charakteristischen Eigenschaften im Betrieb öffnender Kontakte. Sie können entsprechende elektrische Verbindungen und Kontakte im Hinblick auf Materialauswahl und Design bewerten.</p> <p>Im Seminarteil haben die Studierenden sich selbständig einen tieferen Einblick in spezielle Geräte und Anlagen der Hochstromtechnik (z.B. Magnetresonanztomographie, Schmelzelektrolyse, Lichtbogenofen, Fusionsreaktoren, Magnetschwebbahn) erarbeitet.</p>		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik I bis III, naturwissenschaftliche Grundlagen	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Klausur (90 Min.) + Bewertung im Seminarteil		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Oeding, D., Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Berlin: Springer Böhme, H.: Mittelspannungstechnik. Berlin: Verlag Technik Rüdtenberg, R.: Elektrische Schaltvorgänge. Berlin: Springer Holm, R. Electric Contacts. Berlin: Springer Erk, A., Schmelzle, M.: Grundlagen der Schaltgerätetechnik. Berlin: Springer Vinaricky, E.: Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen. Berlin: Springer Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik: Band 5 – Elemente und Baugruppen der Elektroenergietechnik. Berlin: Verlag Technik VEM-Handbuch Hochstromtechnik: Grundlagen, Dimensionierung und Ausführung von Hochstromanlagen. Berlin: Verlag Technik</p>		
	Keine		

Hot Topics in Cyber Security

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Uzunkol
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65491
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>In kleinen Gruppen bearbeiten die Studierenden ausgewählte und aktuelle Themen aus Cyber Security. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf aktuellen Anwendungen in den Bereichen Cloud Computing, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Blockchain-Technologie oder in der künstlichen Intelligenz. Mögliche Themengebiete sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kryptografische Techniken • Cloud Computing Security • Sichere und Verifizierbare Berechnungen • Privacy Enhancing Technologies (PETs) • Post-Quanten-Sichere Sicherheitsprotokolle • Effiziente/Skalierbare kryptografische Protokolle • Ransomware-Angriffe und Gegenmaßnahmen • Protokolle zur Netzwerksicherheit • Sicherheit in IoT-Netzen und in der Industrie 4.0 • Cyber Security für KI • KI für Cyber Security 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen ein breites Wissen über die höchst aktuellen Fragestellungen der angewandten Kryptografie und der Cyber-Sicherheit. Dabei kennen sie nicht nur die neuesten praktischen sowie (noch) theoretischen Lösungsansätze, sondern auch einige noch nicht effizient gelöste Fragestellungen der angewandten Kryptografie und der Cyber-Sicherheit (open problems).		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Informatik I, Grundlagen der Informatik II sowie Mathematik I oder Mathematik I für WIE oder äquivalente Kenntnisse	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Wissenschaftliche Veröffentlichungen von Konferenzen/Journals, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Symposium on Security and Privacy (S&P) ○ Applied Cryptography and Network Security (ACNS) ○ Annual International Cryptology Conference (CRYPTO) ○ IMA International Conference on Cryptography and Coding (Cryptography and Coding) ○ ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS) ○ IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems ○ IEEE Transactions on Information Forensics and Security ○ IEEE Transactions on Dependable Secure Computing 		

	<ul style="list-style-type: none">○ IEEE Transactions on Cloud Computing○ International Journal of Information Security
	Keine

Kern- und Elementarteilchenphysik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Prochotta
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65231 (MA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	1	WiSe		Ja
Praktikum (P)	1	SoSe		-
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Kernbausteine, Radioaktivität, ionisierende Strahlung, Strahlenschutz, Messung ionisierender Strahlung, Energiegewinnung durch Kernspaltung und Kernfusion, Teilchenbeschleuniger, Quarks, Leptonen, fundamentale Wechselwirkungen, Standardmodell der Elementarteilchenphysik		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls fundierte Kenntnisse über den Aufbau der Atomkerne und das Standardmodell der Elementarteilchenphysik. Sie beherrschen den Umgang mit umschlossenen radioaktiven Materialien.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Bestandenes Praktikum (Testat): Strahlenschutz und Strahlenschutzbelehrung		
Prüfungsform/Dauer	Klausur oder mündliche Prüfung (20 – 40 Min.) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandenes Praktikum und bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

Künstliche Intelligenz: Agenten, Expertensysteme und evolutionäre Algorithmen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r G. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65431 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Vermittlung der Grundlagen komplexer Systeme, Expertensysteme, Agenten und evolutionärer Algorithmen. Folgende Themengebiete werden behandelt: Programmierung von Agenten und Strategien zur Kommunikation zwischen Agenten. Expertensysteme zur Entscheidungsfindung, logische Programmierung von KI-Systemen mit Prolog (Grundlagen für Einsteiger), Fakten, Regeln und Anfragen, Anlegen einer Wissensbasis, Evolutionäre Algorithmen, Genetischer Algorithmus, Evolutionsstrategie, Genetische Programmierung, Individuen und Chromosomen, Populationen, Übergangsregeln für Genetische Algorithmen, Zellularautomaten, Zustände und Übergangsregeln für Zellularautomaten, Game of Life, Attraktoren von Zellularautomaten. Suchalgorithmen, u.a. Backtracking im Zusammenhang mit der Lösungsfindung zu logischen Problemen durch Prolog Programme.		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der künstlichen Intelligenz im Bereich der Agenten-Programmierung, Expertensysteme und evolutionärer Algorithmen. Durch die Bearbeitung eines Projekts mittleren Umfangs sind sie in der Lage entsprechende Systeme selbst zu modellieren und analysieren.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Halten eines Paper-Vortrags zu einem ausgewählten Thema		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Bearbeitung des ausgegebenen Projektes sowie Anfertigung eines Projektberichts) oder Klausur Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Russel, S.; Norvig, P.: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Verlag Pearson Studium Stoica-Klüver, C.; Klüver, J.; Schmidt, J.: Modellierung komplexer Prozesse durch naturanaloge Verfahren: ..., Verlag Vieweg + Teubner Schmidt, J.; Klüver, C.; Klüver, J.: Programmierung naturanaloger Verfahren: Soft Computing und verwandte Methoden, Verlag: Vieweg + Teubner Klüver, C.; Klüver, J.: IT-Management durch KI-Methoden und andere naturanaloge Verfahren: Unterstützung bei Problemen des IT-Management durch Methoden der Künstlichen Intelligenz (Edition CIO), Verlag Vieweg + Teubner		
	Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache sind wünschenswert, aber nicht erforderlich. (Beispielsweise C# oder Java.) In die Programmiersprache Prolog wird eingeführt. Vorkenntnisse im Bereich künstlicher neuronaler Netze oder Deep Learning können eingebracht werden, sind aber nicht notwendig.		

Netzeinspeisung regenerativer Energien

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65261 (MA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Funktion einer umrichterbasierten regenerativen Erzeugungsanlage (Windkraft- oder Photovoltaikanlage) Aufbau des elektrischen Energieversorgungsnetzes und Beschreibung dessen dynamischen Verhaltens Steuerung und Regelung der umrichterbasierten regenerativen Erzeugungsanlage in Bezug auf die Netzeinspeisung und des resultierenden Netzverhaltens <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modellbildung einer an ein elektrisches Energieversorgungsnetz angebundenen regenerativen Erzeugungsanlage (Windkraft- oder Photovoltaikanlage) in Matlab/Simulink Entwicklung und Entwurf geeigneter Regelungen der Anlage Simulation des Anlagenverhaltens und Vergleich unterschiedlicher Regelungsverfahren 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Funktion moderner umrichterbasierter regenerativer Erzeugungsanlagen (Windkraft- oder Photovoltaikanlage) und deren Auslegung sowie das dynamische Verhalten von elektrischen Energieversorgungsnetzen. Sie haben Kenntnis über die Ansteuerung von Stromrichtern und können das durch die implementierte Regelung geprägte Anlagenverhalten beschreiben.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Leistungselektronik (Leistungselektronik im Bachelor)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Erfolgreiche Teilnahme an den Seminararbeiten		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (Dauer 20 - 40 Min.) und / oder Projektarbeit mit Projektbericht und / oder Präsentation		
	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Bernet: Selbstgeführte Stromrichter am Gleichspannungszwischenkreis, Springer Vieweg		
	Keine		

Numerische Feldberechnung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Gottkehasch
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65051 (MA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	2	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Methode der Finiten Differenzen, Methode der Finiten Elemente, Randbedingungen, Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, adaptive Netzgenerierung und Verfeinerung, zeitabhängige Probleme, harmonischer Ansatz, Zeitschrittrechnung, Cranc-Nicholsen-Verfahren, Galerkin-Verfahren		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verstehen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die wesentlichen Methoden der numerischen Berechnung elektromagnetischer Felder. Sie sind in der Lage, für die Finiten Elemente konkrete Modelle zu erarbeiten und diese mit ausgesuchter kommerzieller Software zu lösen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Theoretische Elektrotechnik I (bestandene Prüfung)	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen (Nachweis)		
Prüfungsform/Dauer	Mündliche Prüfung (20 – 40 Min.)		
	Die konkrete Prüfungsdauer wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Strassacker, Strassacker: Analytische und numerische Methoden der Feldberechnung Teubner Kost: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer Eckhard: Numerische Verfahren in der Energietechnik, Teubner Fetzer, Haas, Kurz: Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder, expert		
	Keine		

Quantencomputer

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65511
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Definition Quantencomputer (Quantensimulator, Universeller Quantencomputer, Quantum Annealing, sonstige Themen wie NISQ, Simulation von QC, adiabatische QC etc. • Geschichtlicher Überblick • Mathematische Grundlagen (Turing-Maschine, Komplexitätstheorie, Hilbert-Raum, Unitäre Operatoren, Bloch-Kugel, Verschränkung etc.) • Algorithmen (Deutsch-Josza, Shor, Grover, Variational quantum eigensolver etc.) • Hardware (Ionenfallen, Flux qubits / Josephson Junctions, NMR, Photonische QC, NV) • Anwendungen • Software-Frameworks (Qiskit etc.) • Tagesaktuelle Themen 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die vorgestellte Quantencomputer-Taxonomie und können neue Erkenntnisse/Ergebnisse (neue HW, neue Algorithmen etc.) einordnen und bewerten. Insbesondere sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, durch kritische Bewertung bei neuartigen Vorschlägen zwischen Hype und Hybris zu unterscheiden. Die Studierenden wissen in der Theorie, wie ein Quantencomputer programmiert wird und welche Anwendungen aktuell in der nahen und in der fernen Zukunft nützlich sind bzw. sein werden.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Ausreichend Englisch-Kenntnisse, um moderne wissenschaftliche Artikel zum Thema lesen und verstehen zu können (typisch: B2)	
	Inhaltlich	Gute Kenntnisse in Mathematik (Lineare Algebra, Analysis)	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: Vortrag zu einem technischen Aspekt von Quantencomputern 30 Min. bei Einzelvorträgen, 45Min bei Zweivorträgen		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	<p>[1] Matthias Homeister „Quantum Computing verstehen: Grundlagen – Anwendungen – Perspektiven“ (2022) Springer Vieweg Computational Intelligence, 6. Auflage</p> <p>[2] Olivier Ezratty „Understanding Quantum Technologies“ (2023) le lab quantique, 6. Auflage, Online offiziell frei verfügbar: https://www.oezratty.net/wordpress/2023/understanding-quantum-technologies-2023/</p>		

Robot Application / Roboter - Applikationen

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Haehnel
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65361 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	4	SoSe		Ja
Seminar (S)	-	Anteil der Note für die Endnote		4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Ein anwendungsorientiertes Robotikprojekt vermittelt vertiefte Kenntnisse im Umgang mit stationären und mobilen Robotersystemen. Die Durchführung des wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Robotikprojektes berücksichtigt dabei folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen und Detaillieren einer vorgegebenen Aufgabenstellung • Ziel- und ergebnisorientierte Planung des Projektes • Recherche von benötigtem Hintergrund- und Fachwissen aus geeigneten wissenschaftlichen Publikationen • Bearbeitung der Teilaufgaben mit wissenschaftlicher Sorgfalt und Abschluss des Gesamtprojektes • Dokumentation des Robotikprojektes <p>Ein Gesichtspunkt des anwendungsorientierten Robotikprojektes ist die Zusammenarbeit von bis zu vier Studierenden bei der Lösung einer gemeinsamen Projektaufgabe.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Applikationen mit mobilen oder stationären Robotersystemen auf der Basis einer Projektplanung und wissenschaftlicher Recherchen eigenständig zu entwickeln, aufzubauen, zu programmieren (projektieren) und im Betrieb zu testen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Robotik, Sicherheitstechnik und industrieller Kommunikation	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Schriftlicher Projektbericht und Präsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	<p>Nemzow: Mobile Robotik (Eine praktische Einführung), Springer Hertzberg: Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik, Springer Hesse, Malisa: Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung, Hanser Siegwart, Nourbakhsh, Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press Engelberger: Industrieroboter, Hanser Spur, Auer, Sinning: Industrieroboter – Steuerung, Programmierung, Daten, Hanser</p>		
	Teilnahme auf Anfrage, max. 10 Studierende Anmerkung: Termine nach Vereinbarung		

Teilsystementwicklung eines Formula Student Autos (e-Traxx)

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung	Modulbeauftragte/r Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer	65331 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester	je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe	Ja
Praktikum (P)	-	SoSe	Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote	4,17%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h 60
Credit Points	5		Selbststudium/h 90

Inhalt	<p>Das Wahlmodul befasst sich mit der modernen Elektromobilität und beinhaltet den effizienten Aufbau des Formula Student Autos.</p> <p>Dabei geht es sowohl um die praktische Realisierung der einzelnen Antriebskomponenten als auch um eine gesamtheitliche Betrachtungsweise komplexer Systeme und Zusammenhänge.</p> <p>Innerhalb des Gesamtkonzepts und der Entwicklung, des Neuaufbaus und/oder der Weiterentwicklung des aktuellen Formula Student Autos werden durch die Studierenden jeweils einzelne komplexere Teilsysteme entwickelt. Diese sollen in eigenständiger Arbeit nach den Vorgaben des e-Traxx-Teams erarbeitet und implementiert werden.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisnahe Anwendungen und Umsetzen des theoretischen Basiswissens am Formula Student Auto • Eigenständiges Erarbeiten von Hintergrundwissen • Motivation und Umsetzung von Projekten • Verständnis komplexer Antriebssysteme • Entwicklung, Aufbau und Inbetriebnahme elektrischer/elektronischer Systeme • Vermarktung der implementierten Teilsysteme • Zielgruppengerechte Präsentation 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Grundlagen der Elektrotechnik, allgemeines Interesse an der Elektromobilität Englische Sprachkenntnisse von Vorteil	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Projektbericht und Projektpräsentation)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Formula SAE® Rules, Literaturrecherche bezogen auf das Teilsystem		
	Zu Beginn findet eine Einführungsveranstaltung statt. Das Projekt wird durch die Teammitglieder von e-Traxx begleitet und knüpft an deren Arbeiten an. Dabei stehen die praktische Umsetzung und Integration im Vordergrund.		

--

MASTER – Elektro- und Informationstechnik

Wahlmodule Nicht-Technisch

Einige der wirtschaftlichen Wahlmodule (B-WIE-WW) werden zudem im Masterstudiengang als nicht-technische Wahlmodule angeboten.

Academic Writing

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Sonja Meier
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75011
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Importance of academic writing: clarity, conciseness, cohesion, coherence • Scientific paper structure: abstract, introduction, discussion, methods, results • Elements of academic writing: purpose, function, structure, language, main moves, shape, tenses • Linguistic tools for precision: noun/verb phrases, parallel structures, syntax in complex sentences • Persuasive arguments: linking words, cleft sentences, restrictive expressions • Critical thinking in research writing: hypotheses and scientific caution 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über fortgeschrittene Englischkenntnisse, die sie dazu befähigen, die Ziele, Inhalte und Ergebnisse ihrer Forschungstätigkeiten in einem wissenschaftlichen Artikel zu beschreiben.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	-	
	Inhaltlich	Englischkenntnisse mindestens B2	
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
	Keine		

Ingenieurwissenschaftliches Publizieren – Academic Publishing

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Patrick Müller Jessica Richter
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75251
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Nein
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Etappen vom ersten Entwurf bis zum einreichungsfähigen Manuskript • Verfassen wissenschaftlicher Texte auf Englisch: Organisationsstruktur, Wortschatz, Grammatik, sprachliche Mittel, akademischer Stil • Studieren von Beispielen für Konferenzbeiträge • Methoden der Literaturrecherche • Wissenschaftliche Arbeiten diskutieren und bewerten • Gute wissenschaftliche Praxis • Technische Aspekte der Gestaltung eines Papers in LaTeX bzw. Word • Poster- und Präsentationsgestaltung (Layout, Bildmaterial, Software) • Präsentationstechniken • Interne wissenschaftliche Konferenz: Kurzvorträge <p>Deutsch: Arbeitssprache in diesem Modul Englisch: Unterlagen, Manuskripte, Literatur, zu erstellende Texte, Abstracts, Paper und Präsentationen</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der Schritte, die zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Konferenz notwendig sind • Einführung in die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens, Anpassung der Texte an ein spezielles Zielpublikum (z.B. Vertiefungsrichtung) • Techniken zur Erstellung einer formalen wissenschaftlichen Arbeit • Entwicklung von Selbstvertrauen und Eloquenz in mündlichen Präsentationssituationen • Schreiben einer überzeugenden Zusammenfassung (Abstract) • Entwurf wirkungsvoller Poster für internationale Konferenzen • Maximaler Lernerfolg durch Gruppendiskussionen und Feedback von anderen Teilnehmern 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Eigene, bestehende wissenschaftliche Arbeit (BA-Thesis, Projekt)	
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> • Abgabe eines englischsprachigen Papers über eine eigene, bestehende wissenschaftliche Arbeit (z.B. Bachelorarbeit, Projekt) (Short-Paper: 4 Seiten ohne Quellenangaben) [55%] • Erstellen von zwei Reviews (je nach Teilnehmerzahl) für Paper-Einreichungen der Kommilitonen [10%] • Präsentation eines Posters, basierend auf dem eingereichten Paper [35%] 		
Voraussetzungen für	Bestandene Modulprüfung		

die Vergabe von CP:	
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Weiterführende Literatur wird im Seminar bekannt gegeben
	Keine

Pädagogisches Projekt – Teamleitung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Lux
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75111 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	1	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	1	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	12
Credit Points	5		Selbststudium/h	138

Inhalt	<p>Die Digitalisierung erfordert, dass breite Bevölkerungsschichten mit den Grundlagen der Informationstechnik vertraut werden. Die Studierenden sollen IT-Veranstaltungen organisieren.</p> <p>Schwerpunkt wird die Teamleitung sein: Kontaktaufnahme mit der pädagogischen Einrichtung, Aufgabenverteilung an die Mitglieder des Teams und Überwachung der Projektdurchführung inklusive der Analyse der Projektergebnisse zusammen mit der pädagogischen Einrichtung.</p> <p>In einem ersten Beispiel organisieren die Studierenden Computerunterricht in einer Grundschule. Dabei wird den Kindern das Programmieren spielerisch unter Nutzung einer grafischen Programmiersprache beigebracht.</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden zielgruppenorientiert IT-Veranstalten planen und umsetzen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Programmierkenntnisse gemäß Software Engineering und Managementtechniken sind wünschenswert.	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige Durchführung von Teamsitzungen		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag und Projektbericht)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Scratch, https://scratch.mit.edu/		
	Keine		

Quantenmechanik – Geschichte und Konzepte

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r A. Braun
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75041 (MA EI)
Vorlesung (V)	2	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		-
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	2	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	<p>Die Veranstaltung stellt die Geschichte und die wichtigsten Konzepte der Quantenmechanik dar. Im Vordergrund steht es, ein Verständnis der Konzepte zu erarbeiten, wobei auf komplexere Mathematik vollständig verzichtet wird. Inhaltliches Ziel ist es, die Bell'schen Ungleichungen (qualitativ), deren Bedeutung für unser Weltbild (zufällig / deterministisch) und die Wissenschaft allgemein zu verstehen.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Quantenmechanik • Welle-Teilchen-Dualismus • Kopenhagener Deutung • Bohr-Einstein-Debatte • Verschränkung und das EPR-Paradoxon • Bell'sche Ungleichung • Alternative Interpretationen der Quantenmechanik <p>Quanteninformationsverarbeitung (Quantencomputer, -kryptographie, -teleportation)</p>		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, quantenmechanische Phänomene qualitativ zu begreifen und einordnen zu können, insbesondere um sie von alternativen Theorien unterscheiden zu können. Der aktuelle Stand der Wissenschaft bezüglich des Weltbildes – insbesondere die Rolle des Zufalls – wird vermittelt.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Abgabe einer Vortragsskizze mindestens eine Woche vor Vortragstermin.		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag)		
	Die Dauer der Vorträge hängt von der Teilnehmerzahl ab. Bei vielen Teilnehmern werden Vorträge zu zweit gehalten (45 Min.), sonst alleine (30 Min.).		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine		
	Keine		

Rhetorik

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Vogt
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75061 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		Ja
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Strategische Kommunikation, Rhetorische Menschenführung, Überzeugungskunst, Abwehr unberechtigter Forderungen		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, schriftlich und mündlich auch Sachverhalte nichttechnischen Inhalts überzeugend darzulegen. Es werden aus fremden Texten / Sprechreden / Angeboten / Gesprächsverhandlungen manipulative Beeinflussungsfaktoren erkannt, eliminiert und geeignete Abwehrmaßnahmen ergriffen.		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Regelmäßige aktive Mitarbeit und Anwesenheit erforderlich		
Prüfungsform/Dauer	Klausur, mündliche Prüfung (20 – 40 Min) oder besondere Prüfungsleistung Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Ruede-Wissmann: Satanische Verhandlungskunst: Und wie man sich dagegen wehrt, Heyne Ueding, Steinbrink: Grundriß der Rhetorik, Springer Ruede-Wissmann: Auf alle Fälle recht behalten. Dialektische Rabulistik. Die Kunst der überzeugenden Wortverdreherei, Langen-Müller, 2001 Ammelburg: Rhetorik für den Ingenieur, VDI-Verlag Rommerskirchen: Soziologie & Kommunikation, Theorien und Paradigmen von der Antike bis zur Gegenwart, Springer Anton: Mit List und Tücke argumentieren, Springer Gabler, Gruber: Streitgespräche, Zur Pragmatik einer Diskursform, Springer		
	Weitere Literaturempfehlungen befinden sich in den Vorlesungsunterlagen. Maximale Teilnehmerzahl von 12 Studierenden		

Technische Projektleitung

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Rieß
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		75071 (MA EI)
Vorlesung (V)	-	Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)	-	WiSe		Ja
Praktikum (P)	-	SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Präsenzzeit/h	60
Credit Points	5		Selbststudium/h	90

Inhalt	Leitung technischer Projektteams an ausgewählten Beispielen		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, ausgehend von bekannten Projektmanagementmethoden <ul style="list-style-type: none"> • ein Projektteam zusammenzustellen, • Projektziele zu definieren, • Projektstart, -verlauf und -abschluss effektiv zu leiten, • Risiken im Projekt zu erkennen und entsprechend zu reagieren, • Konfliktmanagement zu betreiben, • Projektbesprechungen zu leiten, • Teammitglieder zu führen und Feedback zu geben. 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	
Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Aktive Teilnahme an der Projektarbeit		
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Vortrag und Demonstration des Projektergebnisses)		
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung		
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Bohinc: Grundlagen des Projektmanagements, Gabal Lüschow, Zitzke: Projektleitung, Hanser Kairies: Moderne Führungsmethoden für Projektleiter, expert		
	Keine		

Zukunftsstadt – Interdisziplinäres Wahlmodul im Master

Verwendung des Moduls (im gleichen oder in anderen Studiengängen)		Keine Verwendung		Modulbeauftragte/r Prof. Wrede
Lehrveranstaltung	SWS	Prüfungsnummer		65471
Vorlesung (V)		Regelsemester		je nach Vertiefung
Übung (Ü)		WiSe		Ja
Praktikum (P)		SoSe		-
Seminar (S)	4	Anteil der Note für die Endnote		3,70%
Summe	4	Arbeitsaufwand	Summe	60
Credit Points	5		Credit Points	90

Inhalt	<p>Das Seminar „Zukunftsstadt“ wird als interdisziplinäre Lehr-/Forschungsveranstaltung des Instituts für lebenswerte und umweltgerechte Stadtentwicklung (https://lust.hs-duesseldorf.de/) in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Architektur sowie Sozial- und Kulturwissenschaften durchgeführt. Über die interdisziplinäre Anbindung werden unterschiedliche Themen gemeinsam betrachtet und abgewogen. Das Seminar wird zudem wissenschaftlich betreut und evaluiert.</p> <p>Aus allen Teilnehmer*innen der drei Fachbereiche werden interdisziplinäre Arbeitsgruppen gebildet, die gemeinsam an einer Recherche zum Thema Zukunftsstadt arbeiten und die Ergebnisse zum Abschluss im Kreis aller Kursteilnehmer*innen und externer Gäste präsentieren. Das Seminar dockt inhaltlich an die Initiative „ZEITENWENDE FÜR DIE INNENSTADT“ der Fortschrittswerkstatt / Rheinischen Post an (https://www.rp-forum.de/wp-content/uploads/Zeitenwende-26.05.2023_.pdf).</p> <p>Ziel des Seminars ist die Ideen-Entwicklung einer Zukunftsstadt am Beispiel Düsseldorf Bilk/Friedrichstadt, indem durch den Fachbereich Sozial- und Kulturwissenschaften der Frage der Lebensqualität in der Stadt nachgegangen und ein Austausch mit den Bewohner*innen vor Ort sichergestellt werden soll. Der Fachbereich Architektur wird vornehmlich Anforderungen und Maßnahmen für lebenswerte Städte wie Dach- und Fassadenbegrünungen, Revitalisierung von Außenflächen und Urban Gardening aufzeigen.</p> <p>Aus unserem Fachbereich Elektro- und Informationstechnik heraus sollen insbesondere Lösungen entwickelt werden, inwieweit ein bestehendes Stadtquartier Beiträge zur Energiewende erbringen kann. Dabei sollten u.a. folgende Punkte berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installationen von Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeichern - Installation von Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität und Wärmepumpen - Systemoptimierung durch smarte Energiemanagementsysteme 		
Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten in und Führen von interdisziplinären Arbeitsgruppen • Gemeinschaftliche Entwicklung von Ideen und Lösungen mit unterschiedlichen Ansätzen und möglicherweise konträren Zielen • Moderation gruppeninterner Diskussionen • Entwicklung von technischen, architektonischen, sozialen und wirtschaftlichen Maßnahmen für die Umsetzung der „Energiewende im Quartier“ • Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen • Erstellung eines kurzgefassten Projektberichts („Management Report“) 		
Teilnahme- voraussetzungen (LV)	Formal	Keine	
	Inhaltlich	Keine	

Teilnahme- voraussetzungen (MAP)	Keine
Prüfungsform/Dauer	Besondere Prüfungsleistung (Präsentation und/oder Projektbericht)
Voraussetzungen für die Vergabe von CP:	Bestandene Modulprüfung
Sonstige Informationen und Literaturangaben	Keine
	Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und erfolgreiche Gruppenarbeit