

IMS-Modulhandbuch zur SPO Nr. 1 | 2022

Stand: 13.03.2025

Abkürzungsverzeichnis

Allgemeine Abkürzungen

E	Exkursion
ECTS	European Credit Transfer System
LÜ	Laborübung
LV	Lehrveranstaltung
Mo	Modul
P	Praktikum
PJ	Projekt
PM	Pflichtmodul
PSS	Integriertes praktisches Studiensemester
Sem	Semester
SWS	Semesterwochenstunden
TSS	Theoretisches Auslandsstudensemester
Ü	Übung (mit Betreuung)
V	Vorlesung
W	Workshop, Seminar
WPM	Wahlpflichtmodul
X	Prüfungsmodus abhängig von der gewählten Veranstaltung/ Veranstaltungsart ist abhängig von der gewählten Veranstaltung

Abkürzungen für Prüfungsformen

B	sonstiger schriftlicher Bericht
HW	Hardwareaufbau
Kx	Klausur (x = Dauer in Minuten)
L	Laborarbeit, -bericht, Praktische Arbeit,
LVE	Laborversuche und Ergebnisdokumentation
Lvü	lehrveranstaltungsübergreifende Modul- bzw. Modulteilprüfung
Mx	Mündliche Prüfung (x = Dauer in Minuten)
PGA	Programmieraufgaben
PJA	Projektaufgaben
PR	Präsentation
R	Referat
S	Studienarbeit
SL	Schriftliche Lernzielkontrolle
SP	sonstige schriftliche oder praktische Arbeit
ÜA	Übungsaufgaben
X	Prüfungsmodus abhängig von der gewählten Veranstaltung/ Veranstaltungsart ist abhängig von der gewählten Veranstaltung

Qualifikationsziele des Bachelorstudiengangs Intelligente Mobilitätssysteme (IMS)

Bei der Festlegung der Qualifikationsziele des Studienprogramms wurden die Anforderungen des Kompetenzniveaus 6 des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse (Fassung vom 16.02.2017) sowie des deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (AK DQR, Fassung vom 22. März 2011) zugrunde gelegt.

Von den allgemeinen Bildungszielen

- Wissenschaftliche Befähigung
- Berufsbefähigung
- Befähigung zur bürgerschaftlichen Teilhabe
- Persönlichkeitsentwicklung

vermittelt der Studiengang IMS gemäß dem Bildungsauftrag der Hochschulen für angewandte Wissenschaften in erster Linie eine berufsfeldbezogene Qualifikation. Darüber hinaus fördert er aber auch die anwendungsorientierte, fachwissenschaftliche Entwicklung der Studierenden. Dies insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt der Befähigung auf eine Weiterqualifikation in den jeweils aufbauenden, konsekutiven Master-Studiengängen Elektrische Systeme (EIM) und Informatik (MSI).

Die Absolventen des IMS Studiengangs sollen sich durch die folgenden übergeordneten Qualifikationen auszeichnen:

- Sie verfügen über ein umfangreiches Verständnis für die Herausforderungen an der Schnittstelle zwischen der Informatik und elektrotechnischen Systemen, insbesondere im Anwendungskontext Fahrzeuge und Mobilität.
- Sie sind besonders befähigt, Lösungen im Bereich vernetzter Informationssysteme zu erarbeiten, beispielsweise für Fahrerassistenzsysteme und vernetzte Fahrzeuge.
- Sie besitzen umfangreiche Kompetenzen auf dem Gebiet autonomer Systeme.

Das Studium verbindet Aspekte der Elektro- und Informationstechnik sowie der Informatik und qualifiziert zur Lösung interdisziplinärer Probleme. Der Studiengang ist primär auf die Informationstechnik für Mobilitätssysteme ausgerichtet, vergleichbare Aufgaben finden sich aber auch in anderen Anwendungsfeldern, wie z.B. der Luft- und Raumfahrt, der Kommunikations- oder Automatisierungstechnik.

Neben der Vermittlung fachlicher Kompetenzen steht die Förderung überfachlicher Kompetenzen der Studierenden im Mittelpunkt.

Die Absolventen sind hierdurch befähigt, die in ihrer Arbeitswelt auftretenden Phänomene und Probleme zu verstehen und mit methodischer Herangehensweise zu lösen. Ebenfalls sind die Absolventen nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums befähigt, ihre Kenntnisse in einem Masterstudiengang zu erweitern und zu vertiefen.

Im Einzelnen gliedern sich die Qualifikationsziele in die folgenden Bereiche (die hier aufgeführte Gliederung entspricht den in den fachspezifischen ergänzenden Hinweisen von der ASIIN vorgeschlagenen Kompetenzbereichen):

A) „Wissen und Verstehen“

Die Absolventen

- verfügen über fundierte Kenntnisse im Bereich der mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen.
- verfügen über ein breites Spektrum an Fachkompetenzen der Informatik.
- haben ein Verständnis für die komplexen Herausforderungen im Zusammenspiel der Informatik mit elektrotechnischen Systemen.

B) „Ingenieurwissenschaftliche Methodik“

Die Absolventen

- können Informationen sammeln, bewerten, interpretieren, daraus Urteile ableiten und selbständig weiterführende Lernprozesse gestalten.
- können Problemstellungen, Schaltungen und Systeme abstrahieren, modellieren und evaluieren sowie Programme entwerfen.
- sind befähigt aktuelle Berechnungs-, Simulations- und Testmethoden einzusetzen.

C) „Ingenieursmäßiges Entwickeln“

Die Absolventen

- verfügen über fundierte Kenntnisse der Programmierung in objektorientierten Sprachen.
- verstehen die Funktionsweise und Eigenschaften elektrischer und elektronischer Schaltungen, Systeme und Produkte (insbesondere elektrischer Maschinen und Sensoren) und können sie in informationstechnische Systeme integrieren.
- können Probleme der Signalverarbeitung lösen, Regler entwerfen, Datenübertragungssysteme entwerfen und erkennen, welche Dienste auf der Basis vernetzter Systeme erbracht werden können.
- sind in der Lage, Algorithmen (u.a. zur Umfelderkennung, zur Manöverplanung und im Bereich des maschinellen Lernens) auszuwählen, zu entwerfen, zu verifizieren und bzgl. des Ressourcenbedarfs zu bewerten.
- beherrschen modernste Werkzeuge zur Implementierung von Algorithmen, Simulationen, zur Datenerfassung und Datenanalyse.

D) „Ingenieurspraxis und Produktentwicklung“

Die Absolventen

- sind sich der nicht technischen (sozialen, sicherheitsrelevanten, ökologischen und ethischen) Konsequenzen ihrer Arbeit bewusst.
- sind sie mit den Strukturen und Abläufen in einem industriellen Umfeld vertraut und können sich so schnell einarbeiten.
- können ihr Verständnis anwenden, um Lösungen von Problemen, Untersuchungen und Entwicklungen in der Praxis auszuarbeiten.

E) „Überfachliche Kompetenzen“

Die Absolventen

- haben Schlüsselqualifikationen in Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken und Kommunikationsfähigkeiten erworben.

- können technische Sachverhalte in deutscher und englischer Sprache dokumentieren, präsentieren und diskutieren.
- sind in der Lage, systematisch und selbständig sowie in (internationalen) Teams zu arbeiten. Sie haben erste Führungserfahrungen während des Studiums gemacht und können leicht in Führungsverantwortung hineinwachsen. Sie übernehmen Verantwortung für ihre Aufgaben und Arbeitsergebnisse.
- sind mit den grundlegenden Prozessen und Verfahren des Softwareengineerings vertraut, können Systeme aus Hard und Software entwerfen und sind in der Lage, Projekte effektiv zu organisieren und durchzuführen.

Modul-Name	Konsolidierung der Grundlagen			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Burkhard Lehner	☒ WS ☐ SS	Mo1	9	270
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	6	90	180

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	1	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	keine
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Die hier wiederholten/aufgefrischten Themen sind notwendig für viele Module des Grundstudiums und des Hauptstudiums. Insbesondere dient das Teilmodul „Englisch“ dazu, eventuelle Defizite in der Sprachkompetenz in Englisch auszugleichen, sodass die Studierenden in der Lage sind, an englischsprachigen Modulen ab dem zweiten Semester teilzunehmen.

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)		S/L	
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Das Modul ist unbenotet			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden beherrschen die für das Grundstudium notwendigen Grundlagen an der Schnittstelle zwischen Schule / Ausbildung und Studium in den Bereichen Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Programmieren. - Die Studierenden reaktivieren ihre Sprachkompetenz in Englisch. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Präsentationstechnik. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden reflektieren, in welchen Bereichen sie noch Defizite für einen erfolgreichen Start ins Studium haben, und beheben diese gezielt.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
				Zunächst füllen die Studierenden einen Fragebogen zu ihren Vorkenntnissen aus Schule / Ausbildung / Beruf aus, und werden daraufhin vom Prüfungsausschussvorsitzenden in drei der sechs Teilmodule eingeteilt, in denen ihre Defizite am größten sind. Sieht die/der Studierende seine Defizite anders, kann sie/er mit entsprechender Begründung ihrer/seiner Einschätzung eine Zuordnung zu anderen Teilmodulen beantragen.
Mathematik/ Prof. Dr. Irene Lau Prof. Dr. Michael Striebel Fr. Ursula Meyer (LB)	V/Ü	2	3	- Funktionen und ihre Eigenschaften, insbesondere Polynome und gebrochenrationale Funktionen - Differentialrechnung
Physik/ Prof. Dr. Florian Lang	V/Ü/P	2	3	- Physikalische Größen, Dimensionen und Einheiten - Experiment und Messunsicherheitsanalyse

Prof. Dr. Jürgen Sum				- Erstellen und Interpretieren von Diagrammen - Physikalische Methoden und physikalisches Denken - Kinematik
Elektrotechnik/ Prof. Dr. Boris Böck Herr Oliver Hamburger (LB)	P	2	3	Versuche zum Umgang mit einfachen elektrotechnischen Größen, Elementen und Systemen
Programmieren/ Prof. Dr. Ralf Seepold	V/Ü/P	2	3	- Praktische Erfahrung und Einübung in der eigenständigen Entwicklung kleiner Programme - Unterstützung der zeitgleich stattfindenden Vorlesung „Programmieren“ (Mo3) durch alternative Darstellungen und weitere Übungsbeispiele
Präsentationstechnik/ Herr Martin Lengefeld (LB)	V/Ü/P	2	3	- Zuhöreranalyse als Grundlage einer Präsentation - Struktur einer Präsentation - Anforderungen an Vortragsfolien - Präsentationsmedien - Körperhaltung, Stimme - Präsentationsübungen in Gruppen mit Videoaufzeichnung und Auswertung
Englisch/ Herr James Paul (LB)	V/Ü/P	2	3	- Typische und notwendige Strukturen der englischen Sprache - Kausal-, Konsekutiv- und Vergleichssätze - Zeitliche Abfolgen, Zeitformen, Verb-Funktionen, Wortbildung

Literatur, Medien, Informationsangebote	Mathematik: - Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 15. Aufl., Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2018. Programmieren: - Böttcher, Axel, Kneißl, Franz. Informatik für Ingenieure. Grundlagen und Programmierung in C, 3. Aufl. Oldenbourg-Verlag, Berlin, Boston, 2012. Elektrotechnik: - Weißgerber, Wilfried. Elektrotechnik für Ingenieure 1, Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld, Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 9. Aufl., Springer Vieweg, 2013. Physik: - Meschede, Dieter / Gerthsen, Christian: Gerthsen Physik, 25. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg, 2015. - Tipler, Paul A. / Mosca, Gene: Physik, 8. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2019 - Gilg, Jürgen / Kurz, Günther: Brücken zur Physik, Cornelsen 2012 Präsentationstechnik: - Joachim Skambraks, (2022). Elevator Pitch - Emotionale Kurzpräsentationen in 50 x 2 Minuten - Albert Thiele, (2006). Die Kunst zu überzeugen: Faire und unfaire Dialektik (German Edition) - Samy Molcho (2006). Film-DVD »Samy Molcho live - Körpersprache« - Gregor Adamczyk, (2015). Storytelling: Mit Geschichten überzeugen - Karolina Frenzel, Michael Müller, Hermann Sottong (2006). Storytelling: Die Kraft des Erzählens fürs Unternehmen nutzen - Garr Reynolds, (2013). Zen oder die Kunst der Präsentation: Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren - Nancy Duarte, (2009). slide:ology: Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Mobilitäts-IT Projekt			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Michael Fröhlich	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo2	3	90
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	2	30	60

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	1	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o.g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Fahrzeugsystemtechnik

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)		S/L	
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Das Modul ist unbenotet			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die haben erste Kenntnisse über typische Software-Anwendungen zur Datenerfassung an Fahrzeugen und Mobilitätssystemen. - Sie können Messergebnisse darstellen und einfache Bewertungen der dargestellten Ergebnisse vornehmen. - Die Studierenden können eine Toolkette zur Erstellung von Steuergerätesoftware installieren und benutzen. - Sie können einfache signalbasierte Softwaremodule entsprechend einer Aufgabenstellung erstellen und zur Ausführung bringen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden kennen Methoden zum Erfassung, Bewertung und Verarbeitung von Signalen. - Sie können für bestimmte Problemstellungen eine geeignete Software Anwendung auswählen. - Die Studierenden haben erste Erfahrung mit einer modellbasierten Entwicklungsumgebung. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage einen Sachverhalt aus der Fachliteratur zu extrahieren. - Sie haben erste Erfahrungen in der Präsentation selbst erarbeiteter Ergebnisse.			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Mobilitäts-IT Projekt / Prof. Dr. Michael Froehlich	V,P	2	3	- Installation von Anwendungen zu Messdatenerfassung. - Darstellung und Bewertung von Messdaten.

				• Modellbasierte Entwicklung einfacher Algorithmen. • Verwendung einer typischen Software-Toolkette • Validierung der erzielten Ergebnisse.
Literatur, Medien, Informationsangebote	• B. Hahn, D. Valentine; „Essential MATLAB for Engineers and Scientists“; Academic Press, New York 2019 • R. Bosch GmbH (Herausgeber); „Kraftfahrtechnisches Taschenbuch“; Springer, Wiesbaden 2018 • Vector Informatik GmbH (Herausgeber); „Handbuch CANoe“; Vector Informatik GmbH, Stuttgart 2016 • F. Schäffer; „Fahrzeugdiagnose mit OBD: OBD I, OBD II sowie KW 1281“; Elektor-Verlag GmbH, Aachen 2015			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022	

Modul-Name	Mathematik 1			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Tobias Raff	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo3	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	5	75	75

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	1	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Vorkurs Mathematik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: alle Module des Studiengangs Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Mathematik 2, 3 (Mo3 und Mo 12)

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der komplexen Zahlen, der linearen Algebra und der Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden • verstehen den sachgemäßen Umgang mit der Mathematik. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden um typische Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik zu lösen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden • können Problemstellungen präzise formulieren. • können Lösungsstrategien und -verfahren entwickeln. • können sich selbstständig in neue Aufgabengebiete einarbeiten. • wissen, dass die Entwicklung komplexer Systeme ohne Mathematik nicht möglich ist.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Mathematik 1 / Prof. Dr. Irene Lau Prof. Dr. Tobias Raff Prof. Dr. Michael Striebel	V	5	5	- Grundlagen - Komplexe Zahlen - Vektoren und Matrizen - Funktionen - Folgen und Reihen - Differential- und Integralrechnung - Beispiele aus der Elektrotechnik und Informationstechnik
Literatur, Medien, Informationsangebote	- Koch, J. und Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser, 2015. - Knorrenschild, M.: Mathematik für Ingenieure 1, Hanser, 2009. - Knorrenschild, M.: Mathematik für Ingenieure 2, Hanser, 2014. - Meyberg, K. und Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1, Springer, 2001. - Meyberg, K. und Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 2, Springer, 2001. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure & Naturwissenschaftler Band 1, Springer, 2018. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure & Naturwissenschaftler Band 2, Springer, 2014. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure & Naturwissenschaftler Band 3, Springer, 2014.			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert		26.07.2022

Modul-Name	Programmieren 1			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Ralf Seepold	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo4	8	240
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	6	90	150

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	1	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Keine.
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Programm 2 (EN)

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Variablen und Konstanten kennenlernen - Befehle und Kontrollstrukturen einer Programmiersprache kennen - abgeleitete und zusammengesetzte Datentypen entwickeln - das Prinzip der prozeduralen Programmierung kennen und anwenden Methodische Kompetenzen: - von Aufgabenstellungen Algorithmen ableiten - selbstständig Programme aus Algorithmen entwickeln - grundlegende Entscheidungen über den Programmentwurf treffen Fächerübergreifende Kompetenzen: - Aufgabenstellungen verstehen und abstrahieren - Handlungsvorschriften ermitteln, evaluieren und anwenden
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Programmieren 1/ Prof. Dr. Ralf Seepold	V, Ü	6	8	- Grundlagen - Programmieren - Algorithmen-Erstellung - Einführung in C++ - Elementare Datentypen, Variablen und Konstanten - Abgeleitete und zusammengesetzte Datentypen - Ausdrücke mit Operatoren und Zuweisungen - Kontrollstrukturen zur Verzweigung und Iteration - Prozedurale Programmierung, call-by-value und call-by-reference

				○ Array-Strukturen ○ Zeiger- (Pointer) und dynamische Datenstrukturen ○ Operationen auf Dateien
Literatur, Medien, Informationsangebote	Liang DY, Introduction to Programming with C++, ISBN 9780273793243, 2013. Savitch W, Mock K, Problem Solving with C++, ISBN 9781292222820, 2018. Stroustrup B, Principles and Practice Using C++ , ISBN 9780321992789, 2014 Stroustrup B, The C++ Programming Language, ISBN 9780321563842, 2013			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022	

Modul-Name	Grundlagen der Elektrotechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Peter Abele	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo5	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	1	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Elektrotechnik & Elektronik, Electric Drives and Actuators und Sensorik

Prüfungsleistungen des Moduls	Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	S	
	Modulteilprüfung (MTP)		
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Das Modul ist unbenotet		

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden können lineare passive elektrische Netzwerke berechnen und analysieren. - Die Studierenden lernen die Grundlagen elektrischer Modellbildung kennen. - Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über elektrische und magnetische Felder. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Linearisierung von Kennlinien und Modellbildung
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Grundlagen der Elektrotechnik/ Prof. Dr. Peter Abele Prof. Dr. Gunnar Schubert Prof. Dr. Harald Gebhard Prof. Dr. Heinz Rebholz	V,Ü	4	5	- Physikalische Grundbegriffe der Elektrotechnik - Gleichstromkreise (unverzweigte Stromkreise, verzweigte Stromkreise, elektrische Energie und Leistung, Verfahren zur Netzwerkberechnung) - Elektrische und magnetische Felder (elektrisches Strömungsfeld, elektrostatische Felder, magnetischer Fluss, Induktion)

Literatur, Medien, Informationsangebote	Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld, Ein Lehr-und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 11. Aufl., Springer Vieweg, 2018 (e-book).		
	Vömel, Martin: Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Gleichstrom, Netzwerke und elektrisches Feld. Mit strukturiertem Kernwissen, Lösungsstrategien und -methoden, 7. Aufl., Springer Vieweg, 2016.		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Mathematik 2			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Rebekka Axthelm	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo6	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	5	75	75

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	2	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Mathematik 3

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Themenfelder Funktionen mehrerer Variablen, das Lösen von Differentialgleichungen und den Umgang mit der Laplace- und Fourier-Transformation. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit fortgeschrittenen mathematischen Formeln und Algorithmen. Sie können die für die Informationstechnik wichtigen mathematischen Verfahren anwenden, und einfache mathematische Modelle aufstellen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die behandelten mathematischen Modelle auf technische Anwendungsfelder zu übertragen, insbesondere in der Elektrotechnik, Simulation, Signalverarbeitung und Regelungstechnik.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Mathematik 2 Prof. Dr. Rebekka Axthelm	V,Ü	5	5	- Differential- und Integralrechnung im $\mathbb{R}^n$: Partielle Ableitungen, totale Ableitung, Integralrechnung im $\mathbb{R}^n$ - Funktionaltransformationen: Laplace- und Fourier-Transformationen, Transformationsregeln, Einsatz zur Lösung von Differentialgleichungen, Anwendungen - Gewöhnliche Differentialgleichungen: Separation der Variablen, Variation der Konstanten, lineare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, Anwendungen

Literatur, Medien, Informationsangebote	L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 2), Vieweg u. Teubner, Wiesbaden, 2008. G. Glatz, H. Grieb, E. Hohloch, H. Kümmerer, R. Mohr: Fourier-Analysis, Brücken
---	--

	zur Mathematik Bd. 7, Cornelsen Verlag, Berlin, 1996. • P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen (Technik und Informatik), Carl Hanser Verlag, München, 8. Aufl., 2009.		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Programming 2 (EN)			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Georg Umlauf	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo7	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	2	SPO Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Modul Programmieren 1
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Prerequisite for modules: Algorithmen und Datenstrukturen, Software Engineering, Vertiefung Informatiksysteme (Computer Vision etc.)

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modulprüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen - Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Konzepte objektorientierter Programmiersprachen. - Sie verstehen, wie Datencontainer realisiert und eingesetzt werden. - Die Studierenden sind in der Lage, mittelschwere Problemstellungen im Bereich der Automobiltechnik durch Programmierung eigenständig zu lösen. - Sie beherrschen die Syntax von C++ und können obige Lernziele in C++ umsetzen. Methodische Kompetenzen - Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zum Entwurf korrekter Programme. - Die Studierenden beherrschen die gängigen Methoden zur Fehlererkennung und -beseitigung in Programmen. - Die Studierenden lernen das Arbeiten auf verschiedenen Plattformen und diversen Tools zu Software-Entwicklung. Fächerübergreifende Kompetenzen - Die Studierenden sind vertraut mit Problemen, die durch fehlerhafte Programme entstehen können. - Die Studierenden können C++-Programme auf ihre Effektivität und Effizienz und daraus resultierenden fachübergreifenden Implikationen kritisch beurteilen.			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Programming 2 / Prof. Dr. Georg Umlauf	V	2	3	- Vertiefung: Zeiger und Referenzen - Objektbasierte Programmierung Teil 1: Einfache Datenstrukturen als Klassen, Kapselung, Konstruktoren, Destruktoren, Überladen von Operatoren, Initialisierungslisten - Dynamische Datenstrukturen: Linear verkettete Listen, sortierte Listen, Ringlisten, doppelt verkettete Listen, etc.
Programming 2 Exercises / Prof. Dr. Georg Umlauf	Ü	2	3	

				- Fundamentale Datenstrukturen: Listen, Keller, Schlangen - Rekursionen, Implementierung rekursiver Algorithmen, endrekursive Funktionen, Teile-und-herrsche-Verfahren - Generisches Programmieren: Schablonen, Klassen-Schablonen, Funktions-Schablonen - Objektbasierte Programmierung Teil 2: Vererbung, Assoziation, Aggregation, Komposition, Polymorphie, etc.
Literatur, Medien, Informationsangebote	G. Umlauf: <i>Vorlesungs- und Übungsunterlagen</i>, HTWG Konstanz. - Liang, D.Y.: <i>Introduction to Programming with C++</i>, 2/E, Pearson Higher Education, New Jersey 2010. - Bjarne Stroustrup, B.: <i>Programming: Principles and Practice Using C++</i>, Addison Wesley; 2. Auflage, 2014. - Ulrich Breymann: <i>Der C++ Programmierer</i>, Hanser Verlag, 4. Auflage, 2015.			
Sprache	Englisch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022	

Modul-Name	Elektrotechnik und Elektronik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Werner Kleinhempel	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo8	8	240
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	6	90	150

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	2	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mo2, Mo4
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für: Mo12, Mo15, Mo25 Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: -

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			S/L
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Anwenden der Grundlagen der Wechselstromtechnik und der dazugehörigen Vorgehensweisen - Analysieren von Aufgabenstellungen der Wechselstromtechnik - Lösen von Aufgabenstellungen der Wechselstromtechnik - Verstehen der physikalischen Grundlagen und der Funktion von ausgewählten Halbleiterbauelementen - Kenntnis der Modellierung des Verhaltens von Halbleiterbauelementen - Analyse einfacher Schaltungen mit Einzeltransistoren und Operationsverstärkern Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden lernen wichtige Parameter den Datenblättern von Bauelementen zu entnehmen.			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Wechselstromtechnik und elektronische Bauelemente/ Prof. Dr. Werner Kleinhempel. Prof. Dr. Christoph Schick Prof. Dr. Peter Abele	V,P	4	6	- Komplexe Wechselstromrechnung (Spannungs- und Stromzeiger, Serien- und Parallelschaltung, Tief- und Hochpassfilter, Schwingkreise, Ortskurven Leistung) - Dreiphasensysteme - Aufbau und Funktion einiger ausgewählter Halbleiterbauelemente (Dioden, bipolare Transistoren und Feldeffekttransistoren) - Analyse und Berechnung von Verstärkerschaltungen mit Transistoren sowie Operationsverstärkern
Praktikum Elektrotechnik und Elektronik/	Ü,P	2	2	Messen und Auswerten von Zeitsignalen unter Verwendung eines Signalgenerators und Oszilloskops zur Vertiefung der

M. Eng. Oliver Hamburger (LB)				Vorlesungsinhalte (Lade- und Entladevorgänge am Kondensator, Tief- und Hochpassfilter, Schwingkreis, Vierpolanalyse, Transistor als Schalter und Verstärker, grundlegende Operationsverstärkerschaltungen)
Literatur, Medien, Informationsangebote	Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 2, Springer Verlag, aktuellste Ausgabe Harriehausen, Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Springer- Vieweg, aktuellste Auflage Sze: Semiconductor Devices, Wiley, aktuellste Auflage Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag, aktuellste Ausgabe			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022	

Modul-Name	Digitaltechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Christopher Knievel	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo9	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90
Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	2	Nr. 1 / 2022
Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung				
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Rechnerarchitektur und Mikroprozessorsysteme			
Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			
Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden haben Kenntnisse in den Bereichen • Informationstheoretische Grundlagen der Zahlendarstellung (z.B. Stellenwertsysteme) • Boole'sche Algebra (Operatorsysteme, Normalformen, Minimierung) • Grundlagen der Speicherelemente (z.B. Latch, Flip-Flop, Master-Slave-Prinzip) • Struktur (komplexer) digitaler Einheiten (z.B. Datenfluss und Kontrollfluss) • Theorie sequenzieller Schaltwerke Methodische Kompetenzen: Die Studierenden • können einfache Schaltnetze und Schaltwerke entwerfen und optimieren (z.B. KV-Diagramm, Quine McCluskey), • können digitale Schaltungen in Bezug auf Schaltverhalten, Schaltkreiskomplexität und Latenz (z.B. Hazards, Schaltkreistiefe und Grundlagen der statischen Timinganalyse) beurteilen.			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			
Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Digitaltechnik/ Prof. Dr. Christopher Knievel Prof. Dr. Matthias Fertig	V, Ü	4	5	• Zahlensysteme • Boolesche Algebra • Digitaler Schaltungsentwurf • einfache Grundschaltungen der Digitaltechnik

				• Disjunktive und konjunktive Normalform • Minimierung von Schaltfunktionen • Statische Timinganalyse • Zustandsautomaten • Einführung Hardwarebeschreibungssprachen
Literatur, Medien, Informationsangebote	• Hans Martin Lipp, Grundlagen der Digitaltechnik, 7. Aufl., Oldenbourg, 2010 • Heinz-Georg Fehn, Einführung in die Digitaltechnik, Schönbach Fachverlag, 2011 • Christian Siemers, Taschenbuch Digitaltechnik, Hanser, 2007 • Biere, Digitaltechnik: Eine praxisnahe Einführung, Springer, 2008 • Winfried Gehrke, Marco Winzker, Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller, Springer, 2016 • Jürgen Reichardt, Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL, De Gruyter Studium, 2013			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2020	

Modul-Name	Physik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Florian Lang	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo10	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	6	90	90

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	2	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Modul Konsolidierung der Grundlagen, Modul Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für die Module: Electric Drives and Actuators, Fahrzeugsystemtechnik, Regelungstechnik, Sensorik Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: -

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L/PR
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden beherrschen die kinematische Beschreibung von Bewegungen starrer Objekte. - Die Studierenden verstehen die Bedeutung von physikalischen Erhaltungsgrößen in Modellen. - Die Studierenden können mechanische Probleme mit den Gesetzen der Dynamik und Bilanzgleichungen für Erhaltungsgrößen lösen. - Die Studierenden können Konzepte aus der Mechanik auf andere Themenbereiche (Elektrizitätslehre, Thermodynamik, ...) übertragen und Analogien nutzen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können technische und physikalische Problemstellungen mathematisch modellieren. - Die Studierenden können Approximationsverfahren zur Vereinfachung komplexer Zusammenhänge anwenden. - Die Studierenden können experimentelle Ergebnisse nachvollziehbar und schlüssig dokumentieren, interpretieren und diskutieren. - Die Studierenden beherrschen Überschlagsrechnungen über große Wertebereiche. - Die Studierenden können unbekannte Größen systematisch abschätzen. (Fermi-Probleme). - Die Studierenden können Messunsicherheiten analysieren und Messverfahren strukturiert optimieren. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden beherrschen den Umgang mit physikalischen Größen und Einheiten. - Die Studierenden können einfache Experimente selbstständig aufbauen. - Die Studierenden können experimentelle Aufgaben in Teamarbeit effizient bearbeiten.
----------------------	--

Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____
-----------------------------	--

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Physik/ Prof. Dr. Florian Lang Prof. Dr. Gunnar Schubert Prof. Dr. Jürgen Sum	V,Ü,P	6	6	• Methoden der Physik • Erhaltungssätze und Stromgrößen • Mechanik • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Elektrizitäts- und Wärmelehre • Analyse von Messunsicherheiten • Dokumentation und Darstellung von Messergebnissen

Literatur, Medien, Informationsangebote	• Paul A. Tipler, Gene Mosca; Peter Kersten (Hrsg.): Tipler Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer, 2024 • David Mills; Alexander Knochel (Hrsg.): Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca, Physik: Alle Aufgaben und Fragen mit Lösungen zur 8. Auflage, Springer, 2019 • Dieter Meschede: Gerthsen Physik, Springer Spektrum, 2015 • John R. Taylor: An Introduction To Error Analysis: The Study of Uncertainties in Physical Measurements, Univ. Science Books, 1997 • Philipp Möhrke, Bernd-Uwe Runge: Arbeiten mit Messdaten: Eine praktische Kurzeinführung nach GUM, Springer, 2020		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	13.03.2025

Modul-Name	Mathematik 3			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Irene Lau	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo11	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	5	75	75

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	3	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mo2, Mo6
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Regelungstechnik Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: alle Module

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Stochastik: Die Studierenden ... - haben grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung und kennen einige wichtige diskrete und stetige Verteilungsfunktionen, deren typische Anwendungsgebiete und Kenngrößen - können Datenmengen mit Hilfe der wichtigsten Begriffe der deskriptiven Statistik charakterisieren - können Modellparameter mit den Mitteln der induktiven Statistik schätzen und statistische Tests durchführen - Differentialgleichungssysteme: Die Studierenden ... - können Eigenwerte und Eigenvektoren reeller Matrizen bestimmen - können entscheiden, ob Matrizen diagonalisierbar sind - können bestimmte gekoppelte Differentialgleichungen, wie sie bspw. in der Modellierung idealisierter elektrischer Netzwerke auftreten mit Mitteln der Eigenwerttheorie im Zeit- und Frequenzbereich lösen Methodische Kompetenzen: - Stochastik: Die Studierenden ... - können identifizieren, welches stochastische Modell / welche Verteilungsfunktion zur Beschreibung eines Anwendungsproblems heranzuziehen ist. - Verstehen die grundlegenden mathematischen Prinzipien stochastischer Systeme und deren Anwendung in der Kommunikationstechnik - Können Hypothesentests durchführen und Ergebnisse kritisch beurteilen - Differentialgleichungssysteme: Die Studierenden ... - können Verbindungen zwischen unterschiedlichen Bereichen der Mathematik herstellen - sind in der Lage, das Langzeitverhalten (Stabilität) an einfachen Systemgrößen abzulesen (Eigenwerte)			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☐ Projekt ☐ E-Learning	☒ Übung ☐ Labor ☐ Sonstiges: _____	☒ Selbststudium ☐ Exkursion	☐ Workshop/Seminar ☐ Integriertes Praxissemester

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Stochastik/ Prof. Dr. Irene Lau Prof. Dr. Tobias Raff Prof. Dr. Barbara Staehle Prof. Dr. Michael Striebel	V, Ü	3	3	• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (inklusive bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit) • Diskrete und stetige Verteilungsfunktionen und deren Kenngrößen • Mehrdimensionale Zufallsvariablen • Kenngrößen für Datenmengen: Median, Quantile, Boxplot, Histogramme • Parameterschätzung und Konfidenzintervalle • Hypothesentest und Parameterschätzung
Differentialgleichungssysteme/ Prof. Dr. Irene Lau Prof. Dr. Tobias Raff Prof. Dr. Michael Striebel	V, Ü	2	2	• Lineare Differentialgleichungssysteme • Determinante • Eigenwerte und Eigenvektoren • Diagonalisierbarkeit von Matrizen • Matrixexponentialfunktion • Laplace-Transformation für Systeme
Literatur, Medien, Informationsangebote				
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert		26.07.2022

Modul-Name	Signale und Systeme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Werner Kleinhempel	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo12	7	210
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	5	75	135

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	3	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mo2, Mo4, Mo6, Mo8
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für: Regelungstechnik Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Mathematik 3

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			S/L
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges:			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: • Kennen und verstehen die grundlegenden Eigenschaften analoger und digitaler Signale und Systeme • Kennen wichtige Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung und können diese im Rahmen technischer Aufgabenstellungen anwenden • Können analoge und digitale Filter entwerfen • Können Problemstellungen der Signalverarbeitung analysieren und lösen Methodische Kompetenzen: • Können die Fourier- und Laplace-Transformation bei signal- und systemtheoretischen Fragen anwenden und die Ergebnisse interpretieren • Können Daten mit Matlab analysieren und visualisieren • Können Matlab/Simulink zur Signalanalyse und Systemsimulation anwenden Fächerübergreifende Kompetenzen: • Stärkung der Selbstkompetenz durch hohen Selbstlernanteil • Stärkung der Sozialkompetenz durch Bearbeiten von Praktikumsversuchen in kleinen Teams			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Signalverarbeitung/ Prof. Dr. Werner Kleinhempel	V,P	4	5	• Grundlagen der Signaltheorie - Deterministische und stochastische Signale - Beschreibung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich - Technische Realisierung von Signalen als analoge, abgetastete und digitale Signale • Grundlagen der Systemtheorie - Lineare, zeitinvariante Systeme - Faltung

				- Frequenzgang - Übertragungsfunktion - Stabilität • Systeme, Algorithmen, Anwendungen - Analoge Filter - Digitale Filter - Abtastung, Quantisierung, digitale Signalverarbeitung - Korrelation, Faltung - Diskrete Fouriertransformation - Anwendungsbeispiele • Praktikum/Laborversuche - Analyse von Signalen und Simulation von Systemen mittels Matlab
Selbstlernen Simulation/ Prof. Dr. Werner Kleinhempel	Ü,P	1	2	• Grundlagen von MATLAB und Simulink • Datenanalyse und Datenvisualisierung • Simulationen von dynamischen Systemen
Literatur, Medien, Informationsangebote	• Meyer: Signalverarbeitung, Springer-Verlag, aktuellste Auflage • Werner: Signale und Systeme, Verlag Vieweg+Teubner, aktuellste Auflage • Oppenheim, Schaffer, Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, aktuellste Auflage • Angermann u.a.: Matlab-Simulink-Stateflow, Oldenbourg Verlag, aktuellste Auflage			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Rechnerarchitektur und Mikroprozessorsysteme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Gregor Burmberger	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo13	8	240
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	7	105	135

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	3	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mo3: Programmieren 1, Mo4: Grundlagen der Elektrotechnik, Mo7: Programming 2 (EN), Mo8: Elektrotechnik und Elektronik, Mo9: Digitaltechnik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K135/L/R		
	Modulteilprüfung (MTP)			S/L
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Die Studierenden... Rechnerarchitektur: Fachliche Kompetenzen: • erlangen ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise eines Rechners. • erlernen eine Assembler- und Maschinensprache. Methodische Kompetenzen: • können einfache Assemblerprogramme schreiben und Assembler-code verstehen. • kennen wichtige Eigenschaften von Rechnerarchitekturen und sind in der Lage, Kerngrößen von Rechnern einzuschätzen. Mikroprozessorsysteme: Fachliche Kompetenzen: • kennen den grundsätzlichen Aufbau von typischen Mikrocontrollern, • verstehen Struktur und Funktionsweise eines Mikrocontrollers (ARM Cortex M), • kennen die Funktionsweise von Peripheriemodulen, • beherrschen die Programmierung eines Mikrocontrollers in der Sprache C, • kennen die Besonderheiten der hardwarenahen Programmierung eines Mikrocontrollers, • können Programmierschnittstellen (HAL, API) zur Ansteuerung der Peripherie nutzen, • nutzen Interrupts zur Behandlung von Ausnahmeereignissen, • binden externe Sensoren und Aktoren an einen Mikrocontroller an. Methodische Kompetenzen: • kombinieren Vorwissen aus den Basismodulen zur Nutzung in/mit einem Mikrocontroller. • lesen und verstehen Datenblätter der verwendeten Mikrocontroller. • sind in der Lage, Schaltpläne zu lesen und zu interpretieren. • recherchieren und bewerten geeignete Mikrocontroller für eine gegebene Aufgabenstellung. • bewerten und selektieren erfolgversprechende Lösungskonzepte.
----------------------	---

	Fächerübergreifende Kompetenzen: • erläutern und verteidigen eigene Lösungskonzepte gegenüber Experten. • organisieren und planen selbständig die Realisierung von Laborversuchen im Team.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Rechnerarchitektur Prof. Dr. Dirk Staehle	V,Ü,P	3	3	• Rechneraufbau- und Rechnerarchitektur, Hardware-Software-Schnittstelle • MIPS Assembler und Maschinensprache • Prozessoren, Pipelining und Superskalarität • Speicherhierarchie, Cache- und virtueller Speicher
Mikroprozessorsysteme Prof. Dr. Gregor Burmberger	V,Ü,P	4	5	• Vorstellung des im Labor verwendeten Mikrocontroller Boards • Installation und Einführung in die Entwicklungsumgebung (Toolchain): Compiler, Debugger, Programmerstellungsprozess • Software-Entwicklung für Mikrocontroller, Cross Development, Schnittstellen (HAL, API) • Grundlagen von Mikrocontrollern: Architekturen und Komponenten • Mikrocontroller-Komponenten: Peripheriemodule • Wirtschaftliche Bedeutung des Mikrocontrollermarkts, Marktanteile unterschiedlicher Prozessorarchitekturen • Laborübungen mit hardwarenahen Programmierbeispielen auf dem Mikrocontroller Board

Literatur, Medien, Informationsangebote	Rechnerarchitektur: • Vorlesungsskript in Form von Folien • David A. Patterson, John L. Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf – Die Hardware/Software-Schnittstelle, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2011 • John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture, Fifth Edition: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 2011 Mikroprozessorsysteme: • Texas Instruments: Datenblätter und App. Notes, ARM Architecture Reference Manual • Bai, Ying: Classical and Modern Controls with Microcontrollers, Springer, 2019 • Gadre, Dhananjay V.: Getting Started with Tiva ARM Cortex M4 Microcontrollers, Springer, 2018 • Tahir, Muhammad: ARM Microprocessor Systems, CRC-Press, 2017 • Zurell, Kirk: C Programming for Embedded Systems, R&D Books, 2000 • Yiu, Joseph: Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, Newnes, 2013 • Brinkschulte, Uwe: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer, 2009 • Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung, Vieweg+Teubner, 2008 • Wiegmann, Jörg: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, Hüthig, 2003 • Bollow, Friedrich: C und C++ für Embedded Systems, Mitp-Verlag, 2008 • Becker, Wolf-Jürgen: Mikroprozessortechnik, Vde-Verlag, 2003		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Algorithmen und Datenstrukturen			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Georg Umlauf	☒ WS ☐ SS ☐ A ☐ B	Mo14	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	3	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Programmieren 1
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Software Engineering, Vertiefung Informatiksysteme

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Moduleilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modulprüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen - Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Konzepte der Algorithmentechnik und Komplexitätstheorie, - Die Studierenden können Datenstrukturen effizient entwerfen, analysieren und realisieren. - Die Studierenden können mittelschwere algorithmische Problemstellungen eigenständig analysieren und einen Algorithmus entwerfen. Methodische Kompetenzen - Die Studierenden kennen die grundlegenden Entwurfsmethoden von Algorithmen. - Die Studierenden beherrschen die gängigen Methoden zur Komplexitätsanalyse von Algorithmen und Datenstrukturen. - Die Studierenden wenden diese Kenntnisse in den Übungen auf verschiedenen Plattformen und diversen Tools zu Software-Entwicklung an. Fächerübergreifende Kompetenzen - Die Studierenden sind vertraut mit Problemen, die durch fehlerhafte Algorithmen entstehen können. - Insbesondere können sie kritisch das Laufzeitverhalten verschiedener algorithmische Lösungen vergleichen und für das jeweilige Anwendungsszenario beurteilen. - Die Studierenden sind vertraut mit Problemen, die durch ineffiziente Algorithmen entstehen können. Insbesondere kennen sie die Problematik von np-vollständigen Problem in der Anwendung.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Algorithmen und Datenstrukturen/ Prof. Dr. Georg Umlauf	V	2	3	- Einführung in den Bereich Algorithmen und Datenstrukturen, Definition der Grundlegenden Begriffe - Einführung in die Komplexitätsanalyse, Definition der Begriffe Laufzeit und Komplexität, Einführung in das O-Kalkül,

Algorithmen und Datenstrukturen Übung/ Prof. Dr. Georg Umlauf	Ü	2	3	Abschätzungen und Rechenregeln des O-Kalküls, Kennenlernen „schwerer“ Probleme, NP-Vollständigkeit - Suchverfahren: sequenziell, binär - Hash-Verfahren: Hash-Funktionen, Adresskollisionen, Hash-Verfahren mit Verkettung, offene Hash-Verfahren, Sondierungsfunktionen - Sortierverfahren: Insertion-Sort, Selection-Sort, Bubble-Sort, Merge-Sort, Quick-Sort, Komplexität des Sortierproblems, weitere Sortierverfahren (extern, etc.) - Bäume: binäre Bäume, binäre Suchbäume, AVL-Bäume, B-Bäume, Heaps, Heap-Sort - Graphen-Algorithmen: Datenstrukturen für Graphen, Tiefen- und Breitensuche, topologisches Sortieren, kürzeste Wege, minimal aufspannende Bäume, Flüsse in Netzwerken, Zusammenhangskomponenten.
Literatur, Medien, Informationsangebote	G. Umlauf: <i>Vorlesungs- und Übungsunterlagen</i>, HTWG Konstanz. - Ottmann, Widmayer: <i>Algorithmen und Datenstrukturen</i>, Heidelberg 2002. - Weiss: <i>Data Structures and Algorithm Analysis in C++</i>, Addison-Wesley, München 2006. - Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: <i>Algorithmen – Eine Einführung</i>, München 2007.			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Module Title	Electric Drives and Actuators (EN)			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Florian Lang	☒ winter ☐ summer ☐ A ☐ B	Mo15	5	150
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
IMS	B. Eng.	PM	3	Nr. 1 / 2022

Prerequisites for participation in module	Modules Mathematik 1, Mathematik 2, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrotechnik und Elektronik, Physik
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for modules: Regelungstechnik, Fahrzeugsystemtechnik May be combined effectively with modules: Leistungselektronik (WPF), Hochvoltsicherheit bei Elektrofahrzeugen (WPF)

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	K90		S/L/PR
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	☒ Grade of the graded (sub)module exam ☐ ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams ☐ Other: _____			

Learning objectives	Subject-specific competencies: - The students know the essential physical principles of actuators (Lorentz force, induction, magnetic force, piezoelectric effect, ...). - The students have an overview of the actuators and electrical drives used in motor vehicles. - The students understand the essential aspects of the constructive design for actuators and electrical machines. - The students understand the functionality and the operating behaviour of actuators and electrical drives. - The students can select suitable actuators and electrical machines for different applications. - The students know how to control actuators and electrical drives. Methodological competencies: - Students can independently familiarize themselves with related topics and present them in a structured and understandable way. Interdisciplinary competencies: - The students can identify and evaluate the advantages and challenges of electric mobility.
Form of instruction	☒ Lecture ☒ Tutorial ☒ Self-study ☐ Workshop/Seminar ☐ Project semester ☐ Laboratory ☐ Field trip ☐ Integrated internship ☐ E-Learning ☐ Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructor				
Prof. Dr. Florian Lang	V,Ü	4	5	• Magnetic materials and magnetic circuits • Electromagnetic actuators • Electrical machines (direct current machine, asynchronous machine, synchronous machine) • Piezoelectric and unconventional actuators • Fields of application in the automotive industry
Literature and other sources of information	• Robert Bosch GmbH (Ed.): Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics, Springer Vieweg, 2014 • Matthias Kallenbach et. al: Elektromagnete: Grundlagen, Berechnung, Entwurf und Anwendung, Springer Vieweg, 2018 • Rolf Fischer, Hermann Linse, Elektrotechnik für Maschinenbauer: mit Elektronik, elektrischer Messtechnik, elektrischen Antrieben und Steuerungstechnik, Vieweg+Teubner, 2012 • Andreas Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Vieweg, 2017 • Andreas Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe: Übungsbuch: Aufgaben mit Lösungsweg, Springer Vieweg, 2017 • Gerhard Babel: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Springer Vieweg, 2020 • A. Hughes, B. Drury: Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications, Newnes, 2019			
Language	English	Last update		26.07.2022

Modul-Name	Regelungstechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Tobias Raff	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo16	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	4	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mathematik 1,2,3 (Mo 2, Mo 3, Mo12), Grundlagen der Elektrotechnik (Mo 4), Elektrotechnik & Elektronik Mo 5), Physik (Mo 8) und Signale und Systeme (Mo 11)
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Autonome Mobilität (Mo 25) Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Digital Control Systems (Mo 23 von EIB)

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden - kennen die Grundbegriffe und Definitionen im Bereich der Regelungstechnik - kennen und beherrschen unterschiedliche (klassische) Analyse- und Synthesansätze für linearer, zeitinvarianter (LZI) Systeme im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich. - können LZI-Regler an praktischen Laborversuchen implementieren. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden - können insbesondere auf Grund theoretischer und methodischer Kenntnisse einen geeigneten LZI-Reglerentwurf im Zeit- und Frequenzbereich für LZI-Regelstrecken auswählen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden - Studierende kennen aufgrund von Beispielen aus den Bereichen Elektrotechnik, Mechanik, Wirtschaft und Biologie den interdisziplinären Charakter der Regelungstechnik. - können komplexere MATLAB/Simulink-Programme schreiben.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Regelungstechnik/ Prof. Dr. Tobias Raff Prof. Dr. Johannes Reuter	V	4	5	- Modellbildung dynamischer Regelstrecken - Arbeitspunkt und Linearisierung von Regelstrecken - Analyse von Regelstrecken im Zeit- und Frequenzbereich - Regelkreisstrukturen und Standardregler P-, PI- und PID-

				Regler - Regelkreisanalyse im Zeit- und Frequenzbereich - Entwurf linearer Regler im Zeit- und Frequenzbereich - Umsetzung der Theorie an praktischen Laborversuchen - Softwaretools MATLAB, Simulink und dSPACE - Beispiele aus den Bereichen Elektrotechnik, Mechanik und Wirtschaft
Literatur, Medien, Informationsangebote	- Föllinger O.; Regelungstechnik, VDE Verlag, 2016. - Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer, 2020. - Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Springer, 2019. - Schulz, G. und Graf, K.: Regelungstechnik 1, De Gruyter, 2015 - Schulz, G. und Graf, K.: Regelungstechnik 2, De Gruyter, 2013			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022	

Module Title	Software Engineering (EN)			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Ralf Seepold	☐ winter ☐ A ☒ summer ☐ B	Mo17	5	150
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
IMS	B. Eng.	PM	4	Nr. 1 / 2022

Prerequisites for participation in module	Programming 1, Algorithms and Data Structures
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: course on project management Recommended in combination with module: ...

Method of assessment	Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
Module exam (MP)	K90		S/L
Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	☒ Grade of the graded (sub)module exam ☐ ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams ☐ Other: _____		

Learning objectives	Subject-specific competencies: - learn, design and apply UML for software engineering - understand the need for software engineering-based development - learn and apply process models for software development - create a software specification and derive s design - prepare the system implementation process Methodological competencies: - understand and use UML models, use-cases and roles - decide on software engineering process models - create a software specification and derive a software design Interdisciplinary competencies: - apply software engineering methods and enable the execution of complex IT projects
Form of instruction	☒ Lecture ☒ Tutorial ☒ Self-study ☐ Workshop/Seminar ☐ Project semester ☒ Laboratory ☐ Field trip ☐ Integrated internship ☐ E-Learning ☐ Other: _____

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Software Engineering / Prof. Dr. Ralf Seepold	L,T	4	5	- Introduction into Unified Modeling Language (UML) - relevant language constructs - basic diagrams - advanced UML concepts - Simple Engineering environments

				• Software-Engineering key features • Software process models • Modelling of process activities • Software design methods • Requirements engineering • Software system architectures • Design styles, reference architectures • Logical and technical system architectures
Literature and other sources of information	• Bruegge B, et.al., Object-Oriented Software Engineering Using UML, ISBN 9780138152215, 2010. • GNU MAKE, Online-Help, https://www.gnu.org/software/make/ , 2020. • Schäuffele J, Zurawka T, Automotive Software Engineering, ISBN 9783834803641, 2010. • Sommerville I, Software Engineering, ISBN 9781292096148, 2016. • Sommerville I, Software Engineering, ISBN 9780321313799, 2008			
Language	English	Last update	26.07.2022	

Modul-Name	Kommunikationsnetze			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Dirk Staehle	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo18	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	Bachelor	PM	4	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Programmierkenntnisse (Module 3, 7 und 14), Allgemeines Verständnis von technischen Systemen (Module 9, 12), Mathematikkenntnisse (Modul 2), eigenständiges Arbeiten
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: 27- Networked Vehicles Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis für Datenkommunikation sowie den Aufbau und die Funktionsweise des weltweiten Internets. Sie lernen die wichtigsten Netzknoten (Router, Switches, Proxies, etc.) kennen und verstehen die wichtigsten Internet-Protokolle (Routingprotokolle, TCP/IP, etc.). - Die Studierenden erhalten einen Überblick über den Einsatz verschiedener Kommunikationsnetze rund um das Fahrzeug: Vernetzung im Fahrzeug, Kommunikation zwischen Fahrzeugen, Anbindung des Fahrzeugs an das Internet. - Die Studierenden erlangen ein vertieftes Wissen zu Fahrzeugbussystemen Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die Eigenschaften verschiedener Kommunikationsnetze bei der Entwicklung von Applikationen zu berücksichtigen. - Die Studierenden gewinnen im Labor erste Erfahrungen mit Tools, um Internetverkehr zu erfassen und zu analysieren. - Die Studierenden beherrschen die Spezifikation von Anwendungsprotokollen und können in der Programmiersprache Python verteilte Anwendungen basierend auf TCP/UDP Sockets implementieren. - Die Studierenden können die professionelle Software Canoe von Vector einsetzen, um Simulationen und Analysen von Fahrzeugbussysteme durchzuführen. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Durch das Labor wird sowohl die Fähigkeit zur Zusammenarbeit im Team als auch die Fähigkeit zur Koordination über Teamgrenzen hinweg gestärkt. - Die Studierenden haben sich mit den gesellschaftlichen Fragen des Internets beschäftigt, insbesondere Finanzierung durch Werbung, Privacy, NetNeutrality
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar

☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester
☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Kommunikationsnetze/ Prof. Dr. Dirk Staehle	V, Ü	4	5	Vorlesung: • Übersicht von Kommunikationsanwendungen im und um das Fahrzeug • Grundlagen der Datenkommunikation • Übersicht von Kommunikationsanwendungen im und um das Fahrzeug • Fahrzeugbussysteme • Grundlagen des Internets (HTTP, TCP/IP, Routing, Lokale Netze) Labor: • Messung und Überwachung von Internetverkehr • Simulation von Fahrzeugbussystemen mit der Software Canoe von Vector • Implementierung verteilter Anwendungen mit Internet-Sockets in Python

Literatur, Medien, Informationsangebote	• Vorlesungsskript in Form von Folien • James F. Kurose und Keith W. Ross, Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium, 6. Aufl., 2014 • Werner Zimmermann, Ralf Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, Springer Vieweg, 5. Aufl., 2015 • Konrad Reif (Hrsg.), Bussysteme, Springer-Verlag, 2013 • Webinare von Vector • Selbststudienprogramm der Volkswagen AG		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Fahrzeugsystemtechnik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Michael Froehlich	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo19	4	120
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	60

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	4	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Kenntnisse im Programmieren (z.B. C). Grundkenntnisse im modellbasierten Programmieren (z.B. Matlab)
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Connected Vehicle Services Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Nachhaltige Mobilität und Ethik autonomer Systeme...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)		S/L	
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Das Modul ist unbenotet			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden können die Risiken und Chancen der Automobilindustrie durch den Wandel moderner Mobilitätskonzepte diskutieren und bewerten. - Sie kennen unterschiedliche Antriebskonzepte und deren Vor- und Nachteile bezogen auf verschiedene Einsatzgebiete. - Die Studierenden wissen welche Kernkompetenzen in der heutigen Zeit notwendig sind, um den Anforderungen der Automobilindustrie gewachsen zu sein. - Sie können einschätzen, welche Wirkungsgrade bei den Antriebskonzepten möglich und durch welche Maßnahmen beeinflussbar sind. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage fahrzeugspezifische Messdaten computergestützt zu bewerten und zu visualisieren. - Sie können Algorithmen von einer Idee bis hin zur modellbasiert beschriebenen Programmierung entwickeln. - Die Studierenden haben Erfahrung im Umgang mit einer Toolkette zur Entwicklung von Software für Fahrzeugsteuergeräte. - Sie können Signale mit geeigneter Software einlesen, verarbeiten und interpretieren. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden haben Einblicke in die wirtschaftlichen und sozialen Folgen des Klimawandels im Hinblick auf unser Mobilitätsverhalten. - Sie wissen, welchen Einfluss Ihr persönliches Verhalten auf Ihren CO2 Fußabdruck hat.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☒ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Prof. Dr. Michael Froehlich	V,Ü	4	4	- Wirtschaftliche und soziale Herausforderungen der Fahrzeugindustrie. - Grundlagen von Fahrwerk und Fahrzeugdynamik. - Technische Realisierung von Antriebskonzepten und Grundlagen der unterschiedlichen Betriebsstrategien. - Bereits ausgeschöpfte und noch erreichbare Potenziale bei der Steigerung des Gesamtwirkungsgrades. - Diskussion gesetzlich vorgeschriebener Fahrerassistenzsysteme, sowie aktuell Angebotene. - Grundlagen der Signalverarbeitung. - Programme zum Einlesen, Umrechnen von Sensordaten. - Programmierung von Skripten zur 2D- und 3D-Visualisierung von Messwerten. - Algorithmen zur Plausibilisierung von Sensorsignalen und -fusion. - Bestimmung von Fahrzeugparameter aus physikalischen Abhängigkeiten - Benutzung von typischen Software-Tools der Fahrzeugindustrie.
Literatur, Medien, Informationsangebote	M. Keichel, O. Schwedes (Hrsg.): „Das Elektroauto. Mobilität im Umbruch“, Wiesbaden, Springer Vieweg Aufl. 2013 W. Siebenpfeiffer (Hrsg.): „Energieeffiziente Antriebstechnologien: Hybridisierung - Downsizing - Software und IT“, Wiesbaden, Springer Vieweg; Aufl. 2013 S. Rammler (Autor): „Schubumkehr - Die Zukunft der Mobilität“, FISCHER E-Books; Aufl: 2014 H. Winner et.al. (Hrsg.): „Handbuch Fahrerassistenzsysteme“, Wiesbaden, Springer Vieweg; Auflage: 3., überarb. u. erg. Aufl. 2015 - Robert Bosch GmbH (Hrsg.), K. Reif, K.-H. Dietsche (Autoren): „Kraftfahrtechnisches Taschenbuch“, Wiesbaden, Springer Vieweg; Auflage: 29., überarb. u. erw. Aufl. 2019 H. Proff (Hrsg.): „Mobilität in Zeiten der Veränderung: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte“, Wiesbaden, Springer Gabler; Auflage: 1. Aufl. 2019			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Module Title	Computer Vision (EN)			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Georg Umlauf	☐ winter ☐ summer ☐ A ☐ B	Mo20	5	150
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
IMS	B. Eng.	PM	4	Nr. 1 / 2022

Prerequisites for participation in module	Algorithmen und Datenstrukturen, Programmieren 1, Programmin 2 (EN)
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Recommended in combination with module: Sensorik, Autonome Mobilität, Computergrafik

Method of assessment	Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
Module exam (MP)	K90		S/L
Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	☒ Grade of the graded (sub)module exam ☐ ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams ☐ Other: _____		

Learning objectives	Subject-specific competencies: - The students understand and master basic concepts of 3d data acquisition and 3d data processing. - The students can control and operate 3d data acquisition tasks in the area of automotive systems. - The understand the algorithms and their implementation of 3d reconstruction methods. Methodological competencies: - The students learn state-of-the-art methods in 3d point cloud processing. - The students know how to work with today's acquisition technology and various tools for 3d data processing. Interdisciplinary competencies: - The students are familiar with problems arising from defective or corrupted data sets caused by erroneous preparing and processing of 3d point data. - The students can critically assess the effectiveness and efficiency of 3d data processing methods and their interdisciplinary implications on downstream applications in automotive systems.
Form of instruction	☒ Lecture ☐ Tutorial ☒ Self-study ☐ Workshop/Seminar ☒ Project ☒ Laboratory ☐ Field trip ☐ Integrated internship semester ☐ E-Learning ☐ Other: _____

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Computer Vision/ Prof. Dr. Georg Umlauf	V,Ü	4	5	- The 3d reconstruction pipeline - Affine and projective geometry - Hardware basics for 3d-data acquisition modalities - Multi view geometry and stereography

Computer Vision Labor/ Prof. Dr. Georg Umlauf				• Shape from X • 3d scanning (time-of-flight, triangulation, etc.) • 3d point cloud processing and meshing
Literature and other sources of information	• G. Umlauf: Lecture notes and material accompanying the projects, HTWG Konstanz. • R. Hartley und A. Zissmann: Multiple View Geometry, Cambridge University Press, 2003. • Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka und S.S. Sastry: An Invitation to 3d Vision, Springer, 2003.			
Language	English	Last update	26.07.2022	

Modul-Name	Nachhaltige Mobilität und Ethik autonomer Fahrzeuge			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Thomas Göllinger	☒ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo21	3	90
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	30

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	4	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	S / PR		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden - Erlangen ein Grundverständnis von nachhaltiger Entwicklung für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft - Erkennen die Wichtigkeit der Mobilität für Industriegesellschaften u. als Handlungsfeld des Klimaschutzes - Wissen um die Funktionsweise vernetzter Verkehrssysteme - Entwickeln ein Verständnis für grundsätzliche und aktuelle Lösungsansätze einer nachhaltigen Mobilität - Erlangen einen Überblick bzgl. der Anforderungen, Chancen und Probleme von Mobilität - Wissen um die ethischen Aspekte des autonomen Fahrens - Verfügen über Kenntnisse bzgl. moderner, dynamischer Innovations- u. Entscheidungskonzeptionen Methodische Kompetenzen: Die Studierenden - Wissen um die Methoden und Verfahren der Systemanalyse im Handlungsfeld Mobilität - Wissen, wie techno-ökonomische, sozio-ökonomische und ethische Fragen zusammenhängen Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden - Erlangen eine interdisziplinäre Kompetenz zur Anwendung naturwissenschaftlich-technischer, ökonomischer und systemischer Aspekte im Kontext der Mobilitäts- u. Klimaschutzproblematik.
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Nachhaltige Mobilität und Ethik autonomer Fahrzeuge Prof. Dr. Thomas Göllinger	V,Ü	4	5	- Ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte von - nachhaltiger Entwicklung - Verkehrswende - Nachhaltigkeitsstrategien (Effizienz-, Konsistenz- u. Suffizienz-Strategien) im Themenfeld Mobilität - Dynamische Entscheidungstheorie u. Innovationsmanagement - Lifecycle-Analyse von Ressourcen und Kosten („well to wheel“) - Intermodale Vernetzung von Verkehrsmitteln - Systemkonzepte bei der Transportlogistik - Perspektiven der Elektromobilität - Ethik des autonomen Fahrens
Literatur, Medien, Informationsangebote	- Bozem, Karlheinz u.a. (Hrsg.): Energie für nachhaltige Mobilität. Trends und Konzepte. Springer-Gabler 2013. - Karle, Anton: Elektromobilität. Grundlagen und Praxis. 4., Aufl. München 2020. - Maurer, Markus u.a. (Hrsg.): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin u.a. 2015. - Proff, Heike u.a. (Hrsg.): Schritte in die künftige Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden, Springer-Gabler 2013. - Schwedes, Oliver (Hrsg.): Öffentliche Mobilität. Perspektiven für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung. 2. Aufl., Wiesbaden, Springer-VS 2014. - Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hrsg.): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Wiesbaden, Springer-Vieweg 2013.			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert		26.07.2022

Module Title	Project Management			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Ralf Seepold	☐ winter ☐ A ☒ summer ☐ B	Mo22	3	90
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	☒ 1 ☐ 2	3	45	45

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
IMS	B. Eng.	PM	4	Nr. 1 / 2022

Prerequisites for participation in module	
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: Team-Project Recommended in combination with module: Software Engineering

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	S, L		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	☒ Grade of the graded (sub)module exam ☐ ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams ☐ Other: _____			

Learning objectives	Subject-specific competencies: - Learn and apply project management methods - understand basic ideas and principles of classical and agile methods in project management - Classify projects according to characteristics and type and separate them from routine activities Methodological competencies: - Explain characteristics of project management - organize large project plans Interdisciplinary competencies: - Prepare, plan and evaluate IT projects
Form of instruction	☒ Lecture ☐ Tutorial ☒ Self-study ☐ Workshop/Seminar ☐ Project semester ☒ Laboratory ☐ Field trip ☐ Integrated internship ☐ E-Learning ☐ Other: _____

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Project Management / Prof. Dr. Clothilde Rohleder	L, T	3	3	- Roles in the project - Forms of project organization - Overview of development/procedure models - Agile development models - Cost estimation procedure - Project planning tools - Communication and coordination within the team

				• Risk Management • Project Controlling • Quality management and test procedures
Literature and other sources of information	• Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, ISBN 978-1628251845 2017. • Project Management, Achieving Competitive Advantage, Jeffrey K. Pinto, Pearson • Bea, F. X. / Scheurer S. / Hesselmann, S.: Projektmanagement • Burghardt M.: Projektmanagement • Lessel, W.: Projektmanagement			
Language	English/Deutsch		Last update	26.07.2022

Modul-Name	Integriertes Praktisches Studiensemester			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Werner Kleinhempel	☒ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo23	30	900
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	2	30	870

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	5	Nr. 1 / 2022
EIB	B. Eng.	PM	5	Nr. 3 / 2018
EIW	B. Eng.	PM	5	Nr. 5 / 2020

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Abgeschlossenes Grundstudium
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Bachelorarbeit Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: -

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)		S, B	
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Modul ist unbenotet			

Lernziele des Moduls	Im Integrierten Praktischen Studiensemester findet die Ausbildung am Lernort Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis (Praxisstelle) mit einer Zeitdauer von 20 Wochen, mindestens aber 95 Präsenztage, statt. Das zu erbringende Modul umfasst die Ausbildung in der Praxis sowie vorbereitende und nachbereitende Lehrveranstaltungen an der Hochschule, die in Form von Blockveranstaltungen stattfinden. Die Studierenden sind zur Teilnahme an diesen Lehrveranstaltungen verpflichtet. Während des Integrierten Praktischen Studiensemesters werden die Studierenden von einem/r Professor/in der Fakultät betreut. Fachliche Kompetenzen: - Anwenden des im Studium erworbenen Wissens im beruflichen Umfeld - Kennenlernen typischer Ingenieur Tätigkeiten (Tätigkeitsschwerpunkte, Abläufe) Methodische Kompetenzen: - Kennenlernen und anwenden der wichtigen technischen Informationsquellen - Können eine umfangreiche technische Dokumentation erstellen Fächerübergreifende Kompetenzen: - Kennenlernen betrieblicher Organisation und betrieblicher Abläufe - Entwicklung von Selbst- und Sozialkompetenz durch Mitarbeit in betrieblichen Projektteams			
Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☒ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☒ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Vor- und nachbereitende Blockveranstaltung,	V, Ü	2	2	• Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben

Informationskompetenz, wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben/ Alle ProfessorInnen der Fakultät, Lehrende aus dem Bereich Schreibberatung				• Erstellen eines technisch-wissenschaftlichen Berichts (Vorgaben, Gliederung, sprachlicher Stil, richtiges Zitieren) • Berichte und Präsentationen zu durchgeführten praktischen Studiensemestern
Ausbildung in der Praxis/ Alle ProfessorInnen der Fakultät		0	28	• Fachliche Qualifikation auf technischem und wirtschaftlichem Gebiet • Vermittlung von Kenntnissen und Erfahrungen über die organisatorischen, rechtlichen und sozialen Strukturen eines Betriebs • Mitarbeit bei der Lösung betrieblicher Aufgaben • Selbständige Bearbeitung eines Projekts bzw. Mitarbeit in einem betrieblichen Projektteam

Literatur, Medien, Informationsangebote			
Sprache		Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Module Title	Operating systems and ubiquitous computing (EN)			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Ralf Seepold	☐ winter ☐ A ☒ summer ☐ B	Mo24	6	180
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	120

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
IMS	B. Eng.	PM	6	Nr. 1 / 2022

Prerequisites for participation in module	Programming 1, Programming 2, Algorithms and Data Structures
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: Recommended in combination with module: ...

Method of assessment	Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
Module exam (MP)	S/L/PR		S/L
Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	☒ Grade of the graded (sub)module exam ☐ ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams ☐ Other: _____		

Learning objectives	Subject-specific competencies: - understand and apply basic concepts and algorithms of operating systems - describe and know fundamental functions and services of operating systems - apply shell scripts - interpret ubiquitous computing concepts - develop ubiquitous computing applications Methodological competencies: - decide on operating systems concepts and applications - design ubiquitous computing applications Interdisciplinary competencies: - understand fundamentals in operating system, ubiquitous computing and applications
Form of instruction	☒ Lecture ☒ Tutorial ☒ Self-study ☒ Workshop/Seminar ☒ Project semester ☒ Laboratory ☐ Field trip ☐ Integrated internship ☐ E-Learning ☐ Other: _____

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Operating Systems + Ubiquitous Computing/ Prof. Dr. Ralf Seepold	L,T	4	5	- Resource and process management - Memory management - File and input/output management - Synchronization, deadlocks - Ubiquitous computing concepts - AAL technologies and IoT

				• Vital sign management
Literature and other sources of information	• Silberschatz A, Operating System Concepts 9781119329480 , 9780470233993, 2010, 2018. • Tanenbaum AS, Modern Operating Systems, ISBN 9781292061429, 2015. • G. V. Zhikhareva, M. N. Kramm, O. N. Bodin, R. Seepold, N. Martínez Madrid et.al, "Conversion from electrocardiosignals to equivalent electrical sources on heart surface," BMC Bioinformatics, vol. 21, no. 2, p. 87, 2020/03/11 2020, doi: 10.1186/s12859-020-3354-8. • M. Gaiduk, T. Penzel, J.A. Ortega, R. Seepold, "Automatic Sleep Stages Classification Using Respiratory, Heart Rate and Movement Signals", Physiological Measurement, 39(12):124008, 2018. DOI: 10.1088/1361-6579/aaf5d4			
Language	English	Last update	26-07-2022	

Modul-Name	Sensorik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Florian Lang	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo25	4	120
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	60

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	6	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Module der Studiensemester 1 und 2. Empfehlenswerte Module: Mathematik 3, Signale und Systeme.
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für die Module: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Sensorsysteme (WPF), Automotive Control Systems (WPF), Einführung in die mobile Robotik (WPF)

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		S/L/PR
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und die ausschlaggebenden Charakteristika der wichtigsten Sensoren in Mobilitätsanwendungen. - Die Studierenden können die Applikationsanforderungen in Fahrzeugen beurteilen und diese bei der Sensorauswahl berücksichtigen - Die Studierenden können den Einfluss von Messunsicherheiten und Ansprechzeiten auf Algorithmen und Systemfunktionen bewerten und berücksichtigen. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden verstehen Zuverlässigkeitsspezifikationen und beherrschen die Durchführung einfacher Zuverlässigkeitsanalysen. - Die Studierenden können Modelle aus der Elektrotechnik auf andere Themengebiete übertragen (thermische Modelle, mechanische Modelle, ...). Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden können praxisnahe Übungen effizient in kleinen Teams bearbeiten. - Die Studierenden können ihre Ergebnisse verständlich und nachvollziehbar präsentieren. - Die Studierenden verstehen die mögliche Tragweite von technischen Ausfällen und Fehlfunktionen. Sie können technische Risiken angemessen einordnen.			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Sensorik / Prof. Dr. Florian Lang	V,Ü,	4	4	- Anforderungen an Sensoren und Einsatzgebiete in Fahrzeugen - Physikalische Grundlagen zu den wichtigsten Messgrößen im KFZ - Sensor-Funktionsprinzipien und Signalwandlung in Sensoren - Grundlagen zu Auswerteschaltungen - Eigenschaften von Sensoren (Ansprechzeiten, Empfindlichkeit, ...) - Zuverlässigkeitsanalysen und Diagnosemöglichkeiten - Sensorschnittstellen

Literatur, Medien, Informationsangebote	- Konrad Reif (Hrsg.): Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg, 2017 - Eckbert Hering, Gert Schönfelder (Hrsg.): Sensoren in Wissenschaft und Technik, Springer Vieweg, 2018 - Thomas Tille (Hrsg.): Automobilsensorik, Springer Vieweg, 2016 - Thomas Tille (Hrsg.): Automobilsensorik 2, Springer Vieweg, 2018 - Thomas Tille (Hrsg.): Automobilsensorik 3, Springer Vieweg, 2020 - Waltraud Kahle, Eckhard Liebscher: Zuverlässigkeitsanalyse und Qualitätssicherung, De Gruyter, 2013		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Module Title	Connected Vehicle Services			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Michael Froehlich	☐ winter ☐ summer ☐ A ☐ B	Mo26	5	150
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	☒ 1 ☐ 2	3	45	105

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
IMS	B. Eng.	PM	6	Nr. 1 / 2022

Prerequisites for participation in module	Consolidated knowledge in programming (e.g. C), knowledge in model-based programming (e.g. Matlab/Simulink)
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: n/a Recommended in combination with module: n/a

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	S/L/R		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	☒ Grade of the graded (sub)module exam ☐ ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams ☐ Other: _____			

Learning objectives	Subject-specific competencies: - The students are able to discuss the opportunities and challenges of connected concepts in the field of vehicle mobility (e.g. ADAS, ITS etc.). - They have an overview about the channels that are possible and actually in use for V2I, V2V and V2X. - The student know the mobility services based on V2X that are actually common and developed new Ideas for future possibilities. - They understand connected vehicle protocols (e.g. MQTT, DSRC etc.) and how they can change the possibilities for driver assistance services. Methodological competencies: - The Students are able to extract the principal points on newly given topics and present them on a high level of quality. - They have experiences in the configuration of connected vehicle protocols (e.g. MQTT). - The Students extended their abilities in programming (e.g. Python etc.) to simulate vehicle communication on a prototype platform. - They learned the right balance while creating a prototype to get a minimal viable product. Interdisciplinary competencies: - Project experiences in a "Design Thinking" approach - Project management experiences for SCRUM
Form of instruction	☒ Lecture ☒ Tutorial ☒ Self-study ☐ Workshop/Seminar ☒ Project semester ☐ Laboratory ☒ Field trip ☐ Integrated internship ☐ E-Learning ☐ Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructor				
Prof. Dr. Michael Froehlich	V/Ü	3	5	- The concepts of connected vehicle services that are actually in use are discussed during the lecture. - To improve the programming skills the lecture will give an deep insight into the programming language python. - The students learn how to adapt their programming skills to realize a vehicle communication service based on a protocol like MQTT, DSRC etc. - The laboratory lectures follow the idea to create a minimal viable product after the concept of "Design Thinking" organized in team sprints. - The students learn how to use their knowledge to create a prototype as result of an own idea realized in hard- and software. - The students will learn to present their new concept that should be planned for future development (e.g. to convince the management).
Literature and other sources of information	M. A. Regan et.al. (editors): "Driver Distraction: Theory, Effects, and Mitigation", Boca Raton USA, CRC Press, 2008 T. Denton (autor): "Automated Driving and Driver Assistance Systems", London, Routledge; 1 edition, 2019 - R.Miucic (editor): "Connected Vehicles: Intelligent Transportation Systems (Wireless Networks)", Wiesbaden, Springer; 1st ed. 2019 edition. T. Mine et.al. (editors): "Intelligent Transport Systems for Everyone's Mobility", Wiesbaden, Springer; 1st ed. 2019 edition. G. C. Hillar (author): "Hands-On MQTT Programming with Python: Work with the lightweight IoT protocol in Python", Birmingham, Packt Publishing, 2018. E. Matthes (author): "Python Crash Course, 2nd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming", San Francisco, No Starch Press; 2 edition, 2019. - Tamboli (author): "Build Your Own IoT Platform: Develop a Fully Flexible and Scalable Internet of Things Platform in 24 Hours", New York, Apress; 1st ed. Edition, 2019.			
Language	English	Last update		26.07.2022

Modul-Name	Networked Vehicles			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Dirk Staehle	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo27	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	4	60	90

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	6	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Kenntnisse in Kommunikationsnetzen (Mo18), Projektmanagement (Mo22)
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Moduleilprüfung (MTP)			S/L/PR S/L
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden haben eine Übersicht der Anwendungsszenarien von V2X-Kommunikation. - Die Studierenden verstehen die technischen Grundlagen der verschiedenen V2X-Funktechnologien. - Die Studierenden kennen verschiedene Protokolle auf Anwendungsschicht zur Umsetzung von V2X-Anwendungsszenarien. - Die Studierenden lernen die Besonderheiten der IT-Sicherheit bei Embedded Systems kennen und verstehen. - Die Studierenden lernen die Grundlagen gängiger Verschlüsselungsverfahren kennen und entwickeln ein Verständnis für die verschiedenen Angriffsverfahren, die speziell auf Embedded Systems zugeschnitten sind. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können die technische Umsetzbarkeit einer V2X-Anwendung auf verschiedenen Funktechnologien beurteilen. - Die Studierenden können einfache V2X-Anwendungen konzeptionieren und implementieren. - Die Studierenden sind in der Lage geeignete Gegenmaßnahmen für die erlernten Bedrohungen zu entwickeln. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Das Labor stärkt sowohl die Fähigkeit zur Zusammenarbeit im Team als auch die Fähigkeit zur Koordination über Teamgrenzen hinweg. - Der bereits erlernten Fähigkeiten zur Präsentation technischer Inhalte und eigener Projekte werden angewandt und intensiviert.			
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☒ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Vehicle to X Communication / Prof. Dr. Dirk Staehle	V,Ü	2	3	- Anwendungsszenarien von V2X-Kommunikation - Grundlagen der Funkübertragung und Vernetzung - Funktechnologien zum Einsatz in der V2X-Kommunikation: 4G, 5G, WLAN (802.11p) - Übersicht der Standards und Anwendungsprotokolle
Embedded Security / Hon.- Prof. Dr. Harald Vater	V	2	2	- Einführung - Übersicht Kryptologie - Funktionsweise symmetrischer und asymmetrischer Verfahren - Timing-Angriffe - Angriffe durch einfache Laufzeitmessungen am Embedded System und Gegenmaßnahmen - Power-Analysis - Angriffe durch Messung von Stromverbrauch, elektromagnetischer Abstrahlung o.ä.und Gegenmaßnahmen - Fault-Analysis - Angriffe durch Erzeugung von Rechen- oder Speicherfehlern und Gegenmaßnahmen
Literatur, Medien, Informationsangebote	- Vorlesungsskript in Form von Folien - Markus Mueck, Ingolf Karls, Networking Vehicles to Everything: Evolving Automotive Solutions, DeJG Press, 2017 - Rankl, Effing: Handbuch der Chipkarten, Hanser Verlag			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert		26.07.2022

Modul-Name	Autonome Mobilität			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Johannes Reuter	☐ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo28	7	210
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	6	90	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	6	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: 21 sowie WPF Automotive Control Systems...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Moduleilprüfung (MTP)			S/L S/L
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Moduleilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden - sind mit dem aktuellen Stand autonomen Fahrens vertraut - können die wesentlichen Subsysteme autonome Fahrzeuge charakterisieren - können Beispiele für Algorithmen zur Umfelderkennung angeben. - können ASIL Level zuordnen. - können Methoden zur Weg- und Manöverplanung implementieren. - kennen die Grundbegriffe und Definitionen im Bereich des maschinellen Lernens (ML) - kennen unterschiedliche ML-Algorithmen. - können ML-Algorithmen selbst programmieren. Methodische Kompetenzen: Die Studierenden - kennen die Konzepte zur Funktionsentwicklung für autonome Fahrzeuge. - können Methoden zur Umfelderkennung und Szeneninterpretation bewerten. - sind in der Lage, die Vor- und Nachteile von ML-Algorithmen zu bewerten. - können passende ML-Algorithmen für unterschiedliche Anwendungsgebiete auswählen. Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden - können in Teilaspekten die Auswirkungen autonomer Mobilität auf gesellschaftliche Fragestellungen skizzieren. - Können Chancen und Grenzen maschinellen Lernens formulieren
Lehr- und Lernformen	☒ Vorlesung ☒ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Autonomes Fahren / Prof. Dr. Johannes Reuter, Prof. Dr. Christopher Kniewel	VL/UE/ PJ	4	5	• Aktuelle Beispiele autonomen Fahrens • Systemarchitektur und Subsysteme autonomer Fahrzeuge • Algorithmen zur Umfelderkennung und Szeneninterpretation • Ansätze zur Pfad- und Manöverplanung • Softwareentwicklung für Sicherheitskritische Systeme (ISO 26262) • Möglichkeiten und Grenzen autonomen Fahrens
Maschinelles Lernen / Prof. Dr. Tobias Raff, Prof. Dr. Gunnar Schubert	VL / UE / PJ	2	2	• Überblick über aktuelle Anwendungen • Theorie und Methoden des maschinellen Lernens wie z.B. logistische Regression, Support Vector Machine oder (tiefe) neuronale Netze • Praktische Umsetzung ausgewählter Methoden in MATLAB/Python
Literatur, Medien, Informationsangebote	• Hermann Winner, Stephan Hakuli, Felix Lotz, Christina Singer (Hrsg.) 2015: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, ATZ/MTZ-Fachbuch, Springer Vieweg, Berlin/Heidelberg ISBN 978-3-658-05733-6 • M. Sterner, I. Stadler: Maschinelles Lernen, Carl Hanser Verlag, München, 2019. • S. Mirjalili: Evolutionary Algorithms and Neural Networks, Springer International Publishing, 2019. • G. James et al.: An Introduction to Statistical Learning, Springer-Verlag New York, 2013. • P. Kim: MATLAB Deep Learning, Apress, 2017.			
Sprache:	Deutsch	Zuletzt aktualisiert		26.07.2022

Modul-Name	Wahlpflichtmodul			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Ralf Seepold	☒ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo29	14	420
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☐ 1 ☒ 2	>=8	>=120	300

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	WPM	6	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Inhalte der Semester 1-4.
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: -

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	X	(X)	
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☒ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	- Die Studierenden haben Kompetenzen in ausgewählten Wissensgebieten des Hauptstudiums durch Wahl weiterführender Lehrveranstaltungen vertieft. - Die Studierenden haben das Wissens- und Kompetenzspektrum durch nicht im Pflichtcurriculum vorgesehenen Themengebieten interdisziplinär verbreitert. - Die Studierenden haben durch Veranstaltungen im Studium Generale fachübergreifende Methoden- und Sozialkompetenzen erworben.
Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☐ Übung ☐ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☐ Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Wahlpflichtfächer aus Katalog	X	>=8	12	Lehrveranstaltungen aus einem Katalog, der jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn bekannt gegeben wird. Durch Auswahl aufeinander abgestimmter Wahlpflichtfachkombinationen können die Studierenden ein Profil des Studiengangs erreichen (vgl. spezieller Teil der SPO für IMS (14)). Das Erreichen eines Profils ist optional und nicht verpflichtend. Wahlpflichtfachkombinationen für die Profile: Profil 1: Artificial Intelligence Mindestens 12 ECTS aus den folgenden Modulen: Kernbereich (mindestens 9 der 12 ECTS aus den Modulen): - Artificial Intelligence (IN, 6 ECTS) - Technische Grundlagen der KI (IN, 6 ECTS) - Software Security (IN, 3 ECTS) - AI-Projekt / -Labor (3 ECTS)

				Betreuung durch eine Professorin / einen Professor der Fakultäten EI / IN. Das Thema muss mit einem Dozenten / einer Dozentin aus den anderen Modulen des Kernbereichs abgestimmt sein. Ergänzungsbereich (maximal 3 der 12 ECTS aus den Modulen): • 2D Computer Vision (IN, 6 ECTS) • Computergrafik (IN, 6 ECTS) • Grundlagen der Robotik (IN, 6 ECTS) Profil 2: Autonomous Systems Kernbereich (mindestens 9 der 12 ECTS aus den Modulen): • Artificial Intelligence (IN, 6 ECTS) • Digital Control Systems (EI, 6 ECTS) • Mobile Roboter (IN, 6 ECTS) • Projekt Autonome Systeme (3 ECTS) Betreuung durch eine Professorin / einen Professor der Fakultäten EI / IN. Das Thema muss mit einem Dozenten / einer Dozentin aus den anderen Modulen des Kernbereichs abgestimmt sein. Ergänzungsbereich (maximal 3 der 12 ECTS aus den Modulen): • Einführung in Python (EI, 3 ECTS) • Elektronische Positionierung und Navigation (EI, 3 ECTS) • Automotive Control Systems (EI, 3 ECTS) • Sensorsysteme (EI, 3 ECTS) • Unsupervised and Reinforcement Learning (EI, 3 ECTS) Profil 3: E-Mobility Mindestens 12 ECTS aus den folgenden Modulen: Kernbereich (mindestens 9 der 12 ECTS aus den Modulen): • Leistungselektronik (EI, 6 ECTS) • Energiespeichersysteme (EI, 3 ECTS) • Smart Grids (EI, 6 ECTS) • E-Mobilitätsprojekt (3 ECTS) Betreuung durch eine Professorin / einen Professor der Fakultäten EI / IN. Das Thema muss mit einem Dozenten / einer Dozentin aus den anderen Modulen des Kernbereichs abgestimmt sein. Ergänzungsbereich (maximal 3 der 12 ECTS aus den Modulen): • HV Sicherheit (EI, 3 ECTS) • EMV (EI, 3 ECTS) • Elektronische Schaltungen (EI, 5 ECTS) • Electric Power Systems (EI, 5 ECTS) Profil 4: Internet of Things Mindestens 12 ECTS aus den folgenden Modulen: Kernbereich (mindestens 9 der 12 ECTS aus den Modulen): • Ubiquitous Computing (IN, 6 ECTS) • Kommunikationstechnik (IN, 6 ECTS) • IOT Projekt (3 ECTS) Betreuung durch eine Professorin / einen Professor der Fakultäten EI / IN. Das Thema muss mit einem Dozenten / einer Dozentin aus den anderen Modulen des Kernbereichs abgestimmt sein. Ergänzungsbereich (maximal 3 der 12 ECTS aus den Modulen): • Mobile Roboter (IN, 6 ECTS) • Digitale Systeme (IN, 6 ECTS) • Sensorsysteme (EI, 3 ECTS) • Smart Grids (EI, 6 ECTS) • Software Security (IN, 3 ECTS)
Studium Generale	X		2	• Auswahl aus dem in jedem Semester bekannt gegebenen Studium Generale Angebot der HTWG

Literatur, Medien, Informationsangebote			
Sprache	Deutsch / Englisch	Zuletzt aktualisiert	13.03.2025

Modul-Name	Teamprojekt			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Florian Lang	☒ WS ☒ SS ☐ A ☐ B	Mo30	5	150
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	-	-	150

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	7	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Module der Studiensemester 1 bis 6 empfohlen.
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für die Module: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: -

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	S/L		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Problemstellung ihres Fachgebiets nach wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen in einem Team zu bearbeiten. - Die Studierenden verfügen über vertiefte fachliche Kenntnisse und Kompetenzen im Themengebiet ihres Teamprojekts. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können sich auf Basis ihrer Fach- und Grundlagenkenntnisse schnell in neue Themenbereiche einarbeiten und diese strukturieren. - Die Studierenden können Themen aus ihrem Fachgebiet nachvollziehbar dokumentieren. - Die Studierenden können fachbezogene Probleme und Lösungen fundiert diskutieren und argumentativ vertreten. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden können Schlüsselkompetenzen in den Bereichen Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken zielgerichtet einsetzen. - Die Studierenden beherrschen die Anwendung von Projektmanagementmethoden auf Projekte in kleineren Teams. - Die Studierenden können sich in verschiedenen Rollen in Teams einfügen und übernehmen Verantwortung für ihre Aufgabenbereiche.
Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☒ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: in Abhängigkeit des Themas

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Alle Professorinnen und Professoren der Fakultäten EI und IN (auf Antrag auch aus anderen Fakultäten der HTWG Konstanz)	-	-	5	-

Literatur, Medien, Informationsangebote			
Sprache	Deutsch / Englisch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022

Modul-Name	Soft-Skills			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Lehner	☒ WS ☒ SS	Mo31	2	60
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	0	0	60

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	7	Nr. 1 / 2022

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Die Tutorin / der Tutor muss die Veranstaltung, die sie/er betreut, mit Erfolg abgeschlossen haben, d.h. alle zugehörigen Prüfungen müssen abgelegt und bestanden sein. Weiterhin muss die Blockveranstaltung „Einführung in die Tutortätigkeit“ belegt worden sein. Darüber hinausgehende Voraussetzungen können durch die/den Lehrenden der betreuten Fachvorlesung in Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen festgelegt werden.
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)		L	
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☐ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☒ Sonstiges: Modul ist unbenotet			

Lernziele des Moduls	Dieses Modul beinhaltet eine verpflichtende Tutortätigkeit für eine Veranstaltung im Grundstudium. Dabei unterstützt die/der Studierende einen Lehrenden bei der Durchführung seiner Vorlesung, beispielsweise durch die Betreuung von Übungsgruppen. Als Vorbereitung muss die Blockveranstaltung „Einführung in die Tutortätigkeit“ besucht werden. Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden vertiefen und verfestigen ihr Wissen in der betreuten Veranstaltung, da der Inhalt bei der Betreuung wiederholt und verstanden werden muss, um ihn den Studierenden erklären zu können. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden kennen Techniken und Methoden, um komplexes Fachwissen leicht verständlich anderen Studierenden zu vermitteln. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden können ihr Wissen an andere Studierende weitergeben. - Die Studierenden beherrschen wertschätzende Kommunikation. - Die Studierenden können auf Störungen im Unterrichtsablauf reagieren. - Die Studierenden können eigenverantwortlich eine Gruppe von Studierenden betreuen. - Die Studierenden können dem Lehrenden Feedback über Schwierigkeiten und Fehlvorstellungen der Studierenden geben.
Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: Tutortätigkeit

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Tutortätigkeit / Alle Lehrenden der Fakultät EI	P	0	2	• Grundlagen der Didaktik und Wissensvermittlung in der Blockveranstaltung „Einführung in die Tutortätigkeit“ • Eigenverantwortliche Tätigkeit als Tutorin/Tutor in der Betreuung von Übungen, Praktika, Laboren, etc. • Betreuung und Begleitung der Tätigkeit durch den/die Lehrenden der Veranstaltung.
Literatur, Medien, Informationsangebote				
Sprache	Deutsch / Englisch			Zuletzt aktualisiert 26.07.2022

Modul-Name	Bachelorarbeit			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Florian Lang	☒ WS ☒ SS ☐ A ☐ B		12	360
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	☒ 1 ☐ 2	-	-	360

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IMS	B. Eng.	PM	7	Nr. 1 / 2022
EIB	B. Eng.	PM	7	Nr. 3 / 2018
EIW	B. Eng.	PM	7	Nr. 5 / 2020

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Module der Studiensemester 1 bis 5 zwingend. Module der Semester 6 und 7 empfohlen.
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für die Module: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: -

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	S + R		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	☒ Note der benoteten Modul(teil)prüfung ☐ ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen ☐ Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Problemstellung ihres Fachgebiets selbstständig und nach wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen zu bearbeiten. - Die Studierenden verfügen über vertiefte fachliche Kenntnisse und Kompetenzen im Themengebiet ihrer Bachelorarbeit. Methodische Kompetenzen: - Die Studierenden können sich auf Basis ihrer Fach- und Grundlagenkenntnisse schnell in neue Themenbereiche einarbeiten und diese strukturieren. - Die Studierenden können Themen aus ihrem Fachgebiet nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren. - Die Studierenden können komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen fundiert diskutieren und argumentativ vertreten. Fächerübergreifende Kompetenzen: - Die Studierenden können Schlüsselkompetenzen in den Bereichen Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken zielgerichtet einsetzen. - Die Studierenden beherrschend die Anwendung von Projektmanagementmethoden auf Projekte mit überschaubarem Umfang.			
Lehr- und Lernformen	☐ Vorlesung ☐ Übung ☒ Selbststudium ☐ Workshop/Seminar ☐ Projekt ☐ Labor ☐ Exkursion ☐ Integriertes Praxissemester ☐ E-Learning ☒ Sonstiges: in Abhängigkeit des Themas			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Alle Professorinnen und Professoren der Fakultät (auf Antrag auch aus anderen Fakultäten der HTWG Konstanz)	-	-	12	-

Literatur, Medien, Informationsangebote			
Sprache	Deutsch / Englisch	Zuletzt aktualisiert	26.07.2022