

# Modulhandbuch

## für den Studiengang

### Bachelor

### Ingenieurwissenschaften

### Prüfungsordnungsversion

# Inhaltsverzeichnis

BA 1 – C010 Differential- und Integralrechnung (Analysis).....	4
Differential- und Integralrechnung (Analysis).....	6
BA 1 – C020 Elektrotechnik.....	7
Elektrotechnik.....	9
BA 1 – C030 Informatik.....	10
Informatik.....	12
BA 1 – C040 Dynamik.....	13
Dynamik.....	15
BA 1 – C050 Junior-Projekt.....	16
Junior-Projekt.....	18
BA 2 – B120 Rechnernetze und Betriebssysteme.....	19
Rechnernetze und Betriebssysteme.....	21
BA 2 – B130 Vertiefung Informatik.....	22
Vertiefung Informatik.....	24
BA 2 – B220 Grundlagen Elektronik.....	25
Grundlagen Elektronik.....	27
BA 2 – B230 Technische Informatik.....	28
Technische Informatik.....	30
BA 2 – B320 Konstruktion.....	31
Konstruktion.....	33
BA 2 – B420 Werkstoffkunde und Chemie.....	34
Werkstoffkunde und Chemie.....	36
BA 2 – B630 Grundlagen Plasmatechnik.....	37
Grundlagen Plasmatechnik.....	39
BA 2 – B730 Schwingungen / Wellen / Thermodynamik.....	40
Schwingungen / Wellen / Thermodynamik.....	42
BA 2 - C010 Analytische Geometrie und lineare Algebra.....	43
Analytische Geometrie und lineare Algebra.....	46
BA 2 – C040 Statik.....	47
Statik.....	49
BA 2 – C050 Senior-Projekt.....	50
Senior-Projekt.....	53
BA 3 - B120 Algorithmen und Datenstrukturen.....	54
Algorithmen und Datenstrukturen.....	56
BA 3 – B130 Mikroprozessortechnik.....	57
Mikroprozessortechnik.....	59
BA 3 – B220 Mess- und Sensortechnik.....	60
Mess- und Sensortechnik.....	62
BA 3 – B320 Festigkeitslehre / FEM.....	63
Festigkeitslehre / FEM.....	65
BA 3 – B430 Fertigungsverfahren.....	66
Fertigungsverfahren.....	68
BA 3 – B520 Grundlagen Lasertechnik.....	69
Grundlagen Lasertechnik.....	71
BA 3 – C010 Regelungstechnik.....	72
Regelungstechnik.....	74
BA 3 – C040 Numerische Mathematik.....	75
Numerische Mathematik.....	78
BA 3 – C051 Wissenschaftliches Arbeiten.....	79
Wissenschaftliches Arbeiten.....	81

BA 3 – C052 Technisches Englisch.....	82
Technisches Englisch.....	84
BA 4 – A120 Kommunikationstechnik.....	85
Kommunikationstechnik.....	87
BA 4 – A130 Hard- & Software-Entwurfsmuster.....	88
Hard- & Software-Entwurfsmuster.....	90
BA 4 – A220 Halbleiter und Digitalelektronik.....	91
Halbleiter und Digitalelektronik.....	93
BA 4 – A230 Vertiefung der Elektrotechnik.....	94
Vertiefung der Elektrotechnik.....	96
BA 4 – A330 Werkstofftechnik.....	97
Werkstofftechnik.....	99
BA 4 – A730 Grundlagen Quantenoptik.....	100
Grundlagen Quantenoptik.....	102
BA 4 – B420 Strömungslehre / Thermodynamik.....	103
Strömungslehre / Thermodynamik.....	105
BA 4 – B530 Industrie 4.0.....	106
Industrie 4.0.....	108
BA 4 – B720 Technische Optik.....	109
Technische Optik.....	111
BA 4 – C010 BWL für Ingenieure.....	112
BWL für Ingenieure.....	115
BA 4 – C050 Wahlpflicht-Projekt A.....	116
Wahlpflicht-Projekt A.....	119
BA 5 – A120 KI-basierte Bildanalyse.....	120
KI-basierte Bildanalyse.....	122
BA 5 – A220 Digitale Signalverarbeitung.....	123
Digitale Signalverarbeitung.....	126
BA 5 – A320 QM / Messtechnik.....	127
QM / Messtechnik.....	129
BA 5 – A520 Industrielle Laseranwendungen.....	130
Industrielle Laseranwendungen.....	132
BA 5 – A620 Batterie- und Brennstoffzellentechnik.....	133
Batterie- und Brennstoffzellentechnik.....	135
BA 5 – C050 Wahlpflicht-Projekt B.....	136
Wahlpflicht-Projekt B.....	139
BA 6 – C010 Bachelorpraxisprojekt.....	140
Bachelorpraxisprojekt.....	142
BA 6 – C020 Bachelorabschlussarbeit.....	143
Bachelorabschlussarbeit.....	145
Modulhandbuch Pflichtmodule Technische Informatik und Robotik.....	146

Modulname	Modulcode
Differential- und Integralrechnung (Analysis)	BA 1 – C010
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	1	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Differential- und Integralrechnung (Analysis)	Pflichtfach	6.0	4V 2Ü 0L 0S OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenlehre, Aussagenlogik, äquivalente Umformungen</li> <li>Funktionen einer reellen Variablen, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>spezielle Funktionen (trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Logarithmusfunktionen, Exponentialfunktionen, etc.)</li> <li>grundlegende Eigenschaften von Funktionen (Symmetrie, Periodizität, Monotonie, Krümmungsverhalten, Extrema)</li> </ul> </li> <li>Zahlenfolgen, Grenzwerte und Stetigkeit</li> <li>Differentialrechnung in einer und mehreren Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>Differenzierbarkeit</li> <li>Taylor-Polynome und Taylor-Reihen</li> <li>Skalar- und Vektorfelder (Gradient, Divergenz, Rotation)</li> </ul> </li> <li>Integralrechnung in einer (unbestimmte, bestimmte und uneigentliche Integrale) und mehreren Variablen, Kugel-/Polarkoordinaten</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 4 SWS
Übung 2 SWS

**Literatur**

- Papula, Lothar. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 1. 22. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024. ISBN 978-3-658-40050-4.
- Papula, Lothar. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 2. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2025. ISBN 978-3-658-40051-1.
- Papula, Lothar. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 3. 18. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024. ISBN 978-3-658-40052-8.
- Arens, Tilo; Hettlich, Frank; Kreh, Martin; Langer, Andreas. *Mathematik*. 3. Aufl. Berlin/Heidelberg: Springer Spektrum, 2022. ISBN 978-3-662-66097-6.

**Qualifikationsziele****1. Wissen:** Die Studierenden können

- grundlegende mathematische Begriffe und Modelle aus den Bereichen der Funktionen sowie der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen benennen und beschreiben.

**2. Verstehen:** Die Studierenden können

- bezogen auf die Lehrinhalte Modelle in Naturwissenschaft und Technik verstehen,
- mathematische Sprache zur Beschreibung naturwissenschaftlich-technischer Zusammenhänge nutzen,
- die Bedeutung der Differential- und Integralrechnung erklären.

**3. Anwenden:** Die Studierenden können

- eine Kurvendiskussion durchführen,
- mit Grenzwerten und Folgen umgehen,
- Funktionen einer und mehrerer Variablen analytisch untersuchen.

**4. Analysieren:** Die Studierenden können

- mathematische Modelle verwenden, um spezifische naturwissenschaftlich-technische Probleme zu analysieren.

**5. Synthetisieren:** Die Studierenden können

- sich selbstständig in Lerngruppen organisieren und eigene Lernprozesse in der Diskussion zu überprüfen.
- Sie sind in der Lage, an der Wissensaneignung in seminaristischen Vorlesungen aktiv mitzuwirken, Lösungsvorschläge für Aufgaben in Lerngruppen zu erarbeiten und diese zu präsentieren.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder semesterbegleitend [K1(50%) + K1(50%)]

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Differential and integral calculus“

Modulname	Modulcode	
Differential- und Integralrechnung (Analysis)	BA 1 – C010	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Differential- und Integralrechnung (Analysis)</b>	Vorlesung/Übung	BA 1 – C010-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Claire Chalopin Janina Dierkes	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 90 WS Eigenstudium: 90 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	6.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Elektrotechnik</b>	BA 1 – C020
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jens Peter Kärst	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	1	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Elektrotechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik, Kondensator</li> <li>• Gleichstrom-Netzwerke, Widerstand</li> <li>• Magnetisches Feld, (Selbst-)Induktivität</li> <li>• Induktionsgesetz</li> <li>• Wechselstrom-Netzwerke</li> <li>• Filter und Schwingkreise</li> <li>• Leistung und Drehstrom</li> <li>• Transformator, Gegeninduktivität</li> <li>• Schaltvorgänge</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS
Laborpraktikum 1 SWS

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albach, M. <i>Elektrotechnik</i>. 2. Aufl. Hennigsdorf: Pearson, 2020. ISBN 978-3-329-10064-4.</li> </ul>

- 
- Harriehausen, T., & Schwarzenau, D. Moeller, *Grundlagen der Elektrotechnik*. 24. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019. ISBN 978-3-658-23253-1.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- grundlegende Gleichungen der Elektrotechnik wiedergeben und erläutern
- elektrische und magnetische Felder beschreiben und in ihrer Wirkung unterscheiden
- ihre fachlichen Kenntnisse im Gleich- und Wechselstromkreis sicher anwenden
- in der Gruppe einen Arbeitsauftrag zielgerichtet planen und erfolgreich durchführen

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

[K1(50%) + K1(50%)]

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Electrical Engineering“

Modulname	Modulcode	
Elektrotechnik	BA 1 – C020	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Elektrotechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 1 – C020-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Jens Peter Kärst	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
in jedem Semester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Informatik	BA 1 – C030
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Roman Grothausmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	1	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Informatik	Pflichtfach	5.0	3V 0Ü 2L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Einführung in die für Ingenieur*innen praktisch relevanten Aspekte der Informatik:
1. Einführung:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsbeispiele aus den Ingenieurwissenschaften</li> <li>Aufbau und Arbeitsweise eines Computers</li> <li>Versionsverwaltung von Dateien mit git</li> </ul>
2. Daten (Darstellung und Verarbeitung):
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zahlensysteme und binäre Arithmetik (Darstellung von Zahlen, Umwandlung von Zahlen in verschiedene Darstellungssysteme)</li> <li>Codierung (ASCII, Unicode)</li> </ul>
3 Programmierung:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Datentypen und Variablen, Kontrollstrukturen, Funktionen</li> <li>Schrittweiser Aufbau und Verbesserung eines größeren Programms als Einstieg in die Softwareentwicklung im Team unter Verwendung von git und GitLab</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Laborpraktikum 2 SWS

**Literatur**

- Ernst, H., Schmidt, J., & Beneken, G. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende Einführung*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2023. ISBN 978-3-658-41779-6. DOI: 10.1007/978-3-658-41779-6.
- Steyer, R. *Programmierung in Python: Ein kompakter Einstieg für die Praxis*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024. DOI: 10.1007/978-3-658-44286-6.
- Breymann, U. *C++ programmieren*. 6. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2020. ISBN 978-3-446-46551-0.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden lernen:

- grundlegende Konzepte & Strukturen von Daten in der Informatik zu verstehen und zu interpretieren
- mit einem IDE (Editor, Interpreter bzw Präprozessor, Compiler, Debugger) und weiteren Programmierwerkzeugen (Versionsverwaltung) umzugehen
- Techniken der prozeduralen Programmierung selbstständig auf Praktikumsaufgaben anzuwenden und erlerntes Wissen zu übertragen
- sich im Rahmen des Praktikums im Team zu organisieren, abzusprechen, auszutauschen und zu dokumentieren (git und GitLab)
- Standarddatentypen sowie Aufzählungen, Felder und Strukturen kennen und als Variablen (Zeiger), Konstanten zu verwenden und ein-/auszugeben
- Operatoren der Sprache anzuwenden und damit gültige Ausdrücke zu bilden
- Anweisungen zur Steuerung des Programmablaufs (z.B. Verzweigungen und Schleifen) zu gebrauchen
- Strukturierung von Programmen (z.B. Funktionen, Aufteilung auf mehrere Dateien) umzusetzen und Programmbibliotheken zu nutzen
- die Grundzüge der Speicherverwaltung kennen
- die Möglichkeiten und Grenzen der Rechnerarithmetik (z.B. Ganzzahl- und Gleitkommaarithmetik) zu bewerten (Genauigkeit, Überlauf)

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Computer Science“

Modulname	Modulcode	
Informatik	BA 1 – C030	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Informatik</b>	Vorlesung/Übung	BA 1 – C030-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Roman Grothausmann Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
in jedem Semester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Dynamik	BA 1 – C040
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christoph Gerhard	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	1	Pflichtfach	6.0

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Dynamik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische Größen und Einheiten</li> <li>Allgemeine Kinematik, Dynamik, Translation, Rotation, Newtonsche Axiome</li> <li>Arbeit, Energie und Energieformen, Leistung, Impuls,</li> <li>Gravitation, Trägheit</li> <li>Mechanik des starren Körpers: Drehmoment und Drehimpuls,</li> <li>Dynamisches Grundgesetz, Massenträgheitsmoment, Drehimpuls</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Giancoli, D. C. <i>Physik: Lehr- und Übungsbuch</i>. 4., aktualisierte Aufl. München: Pearson Studium, 2019. ISBN 978-3-86894-363-4.</li> <li>Hering, E., Martin, R., Stohrer, M., Schulz, W., &amp; Kurz, G. <i>Physik für Ingenieure</i>. 14. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2025. ISBN 978-3-662-69428-2.</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische Betrachtungen und Vorgehensweisen verstehen, wiedergeben und erläutern</li> </ul>

- physikalische Sachverhalte analysieren und deren Wirkmechanismen abstrahieren
- selbstständig erlerntes Wissen auf theoretische und praktische Aufgabenstellungen übertragen, diese Analysieren und Lösungen berechnen
- physikalische Dimensionen sicher einordnen und bewerten

Zu erbringende Prüfungsleistung

K2

Zu erbringende Studienleistung

LP

Verwendbarkeit der Veranstaltung

Englischer Titel „Dynamics“

Modulname	Modulcode	
Dynamik	BA 1 – C040	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Dynamik	Vorlesung/Übung	BA 1 – C040-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Christoph Gerhard Dr. Tanja Finke	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Junior-Projekt</b>	BA 1 – C050
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christopher Frey	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	1	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Junior-Projekt	Pflichtfach	2.0	OV OÜ 2L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			2.0	180

Inhalte
Die Studierende erhalten zu den jeweiligen Abschnitten der Konstruktion, Fertigung, Elektrotechnik und Programmierung jeweils eine kurze Einführungsvorlesung. Die erworbenen Kenntnisse werden in einer sich anschließenden Projektphase angewendet. Die Studierenden entwickeln ein ferngesteuertes Modellfahrzeug. Dabei wenden sie ingenieurwissenschaftliche Methoden an.
Lehrmethoden
Laborpraktikum 2 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrlenspiel, K. <i>Methoden der integrierten Produktentwicklung: Leitfaden für die Praxis</i>. München: Hanser, 2024. ISBN 978-3-446-47412-3.</li> <li>• Pahl, G., &amp; Beitz, W. <i>Konstruktionlehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung</i> / Beate Bender, Kilian Gericke (Hrsg.). 9. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2021. ISBN 978-3-662-57303-7.</li> </ul>

**Qualifikationsziele****Fachkompetenz**

- Die Studierenden können definierte ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen erfassen, erforderliche Schritte für deren Bearbeitung definieren und Ihr Wissen auf die Lösung von Problemen abbilden.
- Die Studierenden können ingenieurmäße Grundfertigkeiten der Konstruktion, der Fertigung, der Elektrotechnik und der Informatik anwenden.

**Methodenkompetenz**

- Die Studierenden können elementare Kenntnisse zur Konstruktion, Fertigung, Elektrotechnik und Programmierung anwenden.

**Übergreifende Handlungskompetenz**

- Die Studierenden wenden ihr Fachwissen situationsgerecht an, analysieren praktische Probleme und bewerten die Anwendbarkeit theoretischer Konzepte.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

PA / P

Modulname	Modulcode	
Junior-Projekt	BA 1 – C050	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Junior-Projekt	Projekt	BA 1 – C050-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Christopher Frey	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 30 WS Eigenstudium: 150 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
in jedem Semester	.	2.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Rechnernetze und Betriebssysteme</b>	BA 2 – B120
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Rechnernetze und Betriebssysteme	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 0L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
1. OSI-Referenzmodells am Beispiel von TCP/IP 2. TCP/IP und UDP als Netzwerkprotokolle 3. Linux als mobiles Betriebssystem 4. Verteilte Systeme 5. Internet of Things und Industrie 4.0 Grundlagen und Anwendungen anhand von Beispielen aus der Hausautomatisierung
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Projekt 1 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanenbaum, A., &amp; Wetherall, D. <i>Computer Networks</i>. 5. Aufl. Pearson Education, 2013. ISBN 978-1-292-02422-6. Sprache: Englisch.</li> <li>Tanenbaum, A., S., &amp; Bos, H. <i>Modern Operating Systems, Global Edition</i>. 4. Auflage. Pearson International, 2014. ISBN 978-1-292-06142-9. Sprache: Englisch.</li> </ul>

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- auf der Basis ihrer grundlegenden Kenntnisse über Rechnernetze, Linux als Betriebssystem auf einem Embedded PC die Struktur der Vernetzung moderner technischer Systeme (Hardware, Software, Internet of Things, Industrie 4.0 und Hausautomatisierung) ableiten.
- diese vernetzten Systeme auf das Fallbeispiel anwenden ein Wohnhaus mit smarten Geräten vernetzen und automatisieren
- im Rahmen des Praktikums eigenständig eine Hausautomatisierungslösung planen, konzipieren und implementieren.
- sich in Arbeitsgruppen organisieren, ihre Arbeitsergebnisse darstellen und kritisch diskutieren.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 / [PA(50%) + R(50%)]

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Computer Networks and Operating Systems“

Modulname	Modulcode	
Rechnernetze und Betriebssysteme		BA 2 – B120
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Rechnernetze und Betriebssysteme</b>	Vorlesung/Übung	BA 2 – B120-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Ge-sundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Vertiefung Informatik</b>	BA 2 – B130
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Vertiefung Informatik	Pflichtfach	5.0	3V 0Ü 2L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
1. Identifizierung von Anforderungen aus einer gegebenen Problemstellung
2. Erstellung und Priorisierung von Use-Cases
3. Objekt-orientiert programmieren
3.1 Kapselung und Interfaces
3.2 Klassen-Design und Open-Closed-Prinzip
3.3 Klassenmethoden
3.4 Vererbung
3.5 Abstrakte Klassen und Polymorphie
3.6 Generische Klassen und Templates
3.7 Kohäsion und Kopplung
3.8 APIs
3.9 Programmierrichtlinien – good and bad practices
3.10 Code-Dokumentation
4. Events und Signals
4.1 Event-Loop
4.2 Exceptions
4.3 Signals und Event-Handling
4.4 I/O-Handling
5. UI-Programmierung

5.1 Frameworks – Vor- und Nachteile

5.2 Code-generated Templates

6. Tests

6.1 Unit-Tests

6.2 Component-Tests

6.3 Regression-/Integrations-Tests

6.4 Einführung in CI/CD

7. Fortgeschrittene Konzepte

#### Lehrmethoden

Vorlesung 3 SWS

Laborpraktikum 2 SWS

#### Literatur

- Robert C. Martin, Clean Code, 1. Auflage 2009 ISBN: 978-3-826-65548-7
- Ivar Jacobson, Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach, 2004, ISBN:978-0-201-40347-3

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden können auf der Basis ihrer vertieften Programmierkenntnisse

- für ein gestelltes Problem Anforderungen ableiten,
- aus den Anforderungen Use-Cases aufstellen und Objekte bzw. Entitäten identifizieren,
- in einer Programmiersprache objektorientierte Programme schreiben,
- sich in Organisations- und Programmstrukturen eigenverantwortlich bewegen,
- Tests für Methoden und Klassen implementieren,
- Kommunikationsstrukturen zwischen Objekten implementieren,
- UI-Frameworks beurteilen und grundlegende UI-Interfaces implementieren,
- im Ansatz mit fortgeschrittenen Programmierfeatures arbeiten.

#### Zu erbringende Prüfungsleistung

K2

#### Zu erbringende Studienleistung

LP

#### Zusätzliche Angaben

Englischer Titel „Advanced computer science“

Modulname	Modulcode	
Vertiefung Informatik	BA 2 – B130	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Vertiefung Informatik</b>	Vorlesung/Übung	BA 2 – B130-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Grundlagen Elektronik</b>	BA 2 – B220
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Integral- und Differentialrechnung, Elektrotechnik
--

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Grundlagen Elektronik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente (u. a. Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Schwingquarze)</li> <li>• Grundlagen der Halbleiterphysik: Bändermodell, Halbleitermaterialien, Ladungsträger und Ströme in Halbleitern</li> <li>• Halbleiterbauelemente (u. a. Dioden, Transistoren, Thyristoren, Optokoppler, Operationsverstärker, digital und analog ICs)</li> <li>• Grundschaltungen der Elektronik (Transistorverstärkergrundschaltungen, idealer OP-Verstärker, Instrumentenverstärker, Stromquellen, einfache Filter)</li> <li>• Kleinsignalverhalten (Linearisierung, Ersatzschaltbilder, Trennung von Gleich- und Wechselanteil)</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS
Literatur
- Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik. Heidelberg: Springer Vieweg (2019) - Hering, E.; Bressler, K.; Gutekunst, J. Hrsg.: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Heidelberg: Springer Vieweg (2021)

**Qualifikationsziele**

Nach erfolgreichem Abschluss

- benennen und erklären Studenten die Funktionsprinzipien grundlegender elektronischer und halbleiterbasierter Bauelemente,
- verstehen deren Wirkzusammenhänge und
- analysieren einfache elektronische Schaltungen unter Anwendung grundlegender Analyse- und Dimensionierungsmethoden;  
sie bewerten Schaltungen mit geeigneten Verfahren und setzen elektronische Komponenten sowie Messgeräte sicher und zielgerichtet im Labor ein.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Fundamentals of Electronics“

Modulname	Modulcode	
Grundlagen Elektronik	BA 2 – B220	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Grundlagen Elektronik	Vorlesung/Übung	BA 2 – B220-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Technische Informatik	BA 2 – B230
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Technische Informatik	Pflichtfach	5.0	3V 0Ü 2L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische und elektrotechnische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transistoren</li> <li>- Halbleitertechnologie</li> </ul> </li> <li>• Schaltnetze <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boolesche Algebra</li> <li>- Darstellung boolscher Funktionen und Normalformen</li> <li>- Minimierung nach KV-Diagramm, Quine-Mc-Clusky</li> <li>- Beispiele anhand Addierer, Multiplexer, Demultiplexer, ALU</li> </ul> </li> <li>• Speicherbausteine <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flipflops</li> <li>- RAM</li> <li>- ROM, PROM, EEPROM</li> </ul> </li> <li>• Von-Neumann-Rechner <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau</li> <li>- Komponenten</li> <li>- Peripherie</li> <li>- Programmierung</li> <li>- Andere Architekturen</li> </ul> </li> <li>• Speicherarchitekturen</li> </ul>

- Hardware (Speicherhierarchien)
- Software (Stack, Heap, DATA, TEXT)
- Mikrocontroller
- Ausblicke, Trends

**Lehrmethoden**

Vorlesung 3 SWS  
Laborpraktikum 2 SWS

**Literatur**

- Hans Martin Lipp und Jürgen Becker, Grundlagen der Digitaltechnik, de Gruyter, 2011
- Gerd Walter Wöstenkühler, Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag, 2024, ISBN: 978-3-446-47867-1

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage

- elektrotechnische Grundlagen zum Aufbau von integrierten Schaltkreisen wiederzugeben,
- einfache Digitalschaltungen zu konstruieren,
- Boolesche Gleichungen aufzustellen und zu minimieren,
- Schaltnetze zu konstruieren und zu simulieren,
- grundlegende Konzepte zum Aufbau und Programmierung des Rechners anzuwenden,
- Speicherhierarchien und deren Ansteuerung zu beherrschen,
- einen Mikrocontroller zu programmieren.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Computer Engineering“

Modulname	Modulcode	
Technische Informatik	BA 2 – B230	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Technische Informatik	Vorlesung/Übung	BA 2 – B230-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Konstruktion</b>	BA 2 – B320
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christopher Frey	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Konstruktion	Pflichtfach	4.0	2V 0Ü 2L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
- Grundlagen technisches Zeichnen Normgerechtes Darstellen und Bemaßen Projektionen, sometrische Darstellung Tolerierung und Toleranzrechnung Passungen
- Normgerechte Darstellung von Oberflächen Gestaltabweichung
- Umgang mit Normteilen CAD-Labor
- Grundfunktionen: Extrusion, Rotation, Schnitte, Editierfunktionen
- Ableiten von technischen Zeichnungen Zusammenbauten
Lehrmethoden
Vorlesung 2 SWS Laborpraktikum 2 SWS
Literatur
- Hoischen - Technisches Zeichnen: Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende, Geometrische Produktspezifikation, ISBN 978-3-06-451713-4
- Praxis des Technischen Zeichnens Metall · Arbeitsbuch für Ausbildung, Fortbildung und Studium ISBN978-3-06-151042-8

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- unter Berücksichtigung der technischen Normen einfache Konstruktionen lesen
- einfache Konstruktionen in Skizzen händisch beschreiben und selbst erstellen
- fertigungs- und funktionsgerechte Kriterien definieren
- die CAD Software logisch erfassen

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „CAD Modeling“

Modulname	Modulcode	
Konstruktion	BA 2 – B320	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Konstruktion	Vorlesung/Übung	BA 2 – B320-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Christopher Frey	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Werkstoffkunde und Chemie</b>	BA 2 – B420
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jan Rossel Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Werkstoffkunde und Chemie	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Metall- und Legierungskunde (WSK)</li> <li>Mikrogefüge und Struktur der Werkstoffe (WSK)</li> <li>Korrosion und Korrosionsschutz (WSK)</li> <li>Zustandsänderungen und Phasenumwandlungen (WSK)</li> <li>Einwirkungen von Wärmebehandlungen und Fertigungsprozessen auf die Werkstoffeigenschaften (WSK)</li> <li>Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Keramiken, Kunststoffe, Glas und FKV (WSK)</li> <li>Anwendungsbeispiele für Konstruktions- und Funktionswerkstoffe (WSK)</li> <li>Atommodelle, chemische Bindungen, Arten chemischer Reaktionen (CHE)</li> <li>Stöchiometrie, Konzentrationsmaße (CHE)</li> <li>Gleichgewichtszustände (CHE)</li> <li>Werkstoffprüfung &amp; chemische Analytik (CHE)</li> <li>Schadensanalyse (CHE)</li> <li>Praktikum zur Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen (WSK/CHE)</li> <li>Experimente mit verschiedenen Methoden und zu Reaktionsabläufen (CHE)</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS

**Laborpraktikum 1 SWS****Literatur**

- Bargel, H. J., & Schulze, G. *Werkstoffkunde*. 13. Aufl. Berlin: Springer-Verlag, 2022.
- Hornbogen, E., Eggeler, G., & Werner, E. *Werkstoffe*. 12. Aufl. Berlin: Springer-Verlag, 2019.
- KICKELBICK, Guido. *Chemie für Ingenieure*. München: Pearson Studium, 2019. ISBN 978-3-86894-272-9.
- JANDER, Rolf; BLASIUS, Günter. *Anorganische Chemie I*. 19. Auflage Stuttgart: S. Hirzel Verlag, 2021. ISBN 978-3-7776-3009-0
- HEINE, Burkhard. *Werkstoffprüfung: Ermittlung der Eigenschaften metallischer Werkstoffe*. 3. aktualisierte Auflage. München: Carl Hanser Verlag, 2015. ISBN 978-3-446-44505-5

**Qualifikationsziele****Die Studierenden können**

- den Aufbau chemischer Elemente und Verbindungen sowie deren Wechselwirkungskräfte und chemische Reaktionen beschreiben und erläutern
- die Bedeutung chemischer Abläufe in Technik und Umwelt erkennen und krit. diskutieren
- Chemikalien und ihr spezifisches Gefahrenpotenzial differenziert einschätzen und angemessen damit umgehen
- ihre Kenntnisse über werkstoffwissenschaftliche Grundlagen auf die Anwendungen in Konstruktion und Fertigung übertragen sowie deren Eignung für verschiedene Einsatzbereiche begründet voraussagen und entscheiden
- Prüfverfahren zur Beurteilung des Werkstoffverhaltens erläutern, für die Praxis auswählen, systematisch planen und umsetzen sowie Arbeitsergebnisse evaluieren
- sich in Arbeitsgruppen organisieren, Experimente selbstständig in zeitlich angemessenem Rahmen durchführen sowie Ergebnisse diskutieren, beurteilen, beschreiben

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel "Materials Science and Chemistry"

Modulname	Modulcode	
Werkstoffkunde und Chemie		BA 2 – B420
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Werkstoffkunde und Chemie</b>	Vorlesung/Übung	BA 2 – B420-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Jan Rossel Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Grundlagen Plasmatechnik</b>	BA 2 – B630
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christoph Gerhard	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Dynamik, Elektrotechnik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Grundlagen Plasmatechnik	Pflichtfach	5.0	4V 0Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Die Vorlesung beinhaltet folgende Themen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natürliche Plasmen (Interstellare und atmosphärische Plasmen, Historie der Plasmaphysik)</li> <li>• Charakteristische Plasmaparameter (Quasineutralität, Ambipolarität, Plasmaexpansion, Debye-Größen, Plasmatemperaturen, Plasmateilchen, Teilchendichten, Ionisationsgrad, Plasmafrequenz)</li> <li>• Mechanismen in idealen Plasmen (Teilchen- und Ladungstransport, Drift-Diffusionsnäherung, Diffusion, Ionisation, Anregung, Plasma-Wand-Wechselwirkungen)</li> <li>• Plasmatypen und -kategorien (Townsendentladungen, Gasentladungsplasmen, Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtsplasmen, Paschen-Gesetz, Plazmazonen)</li> <li>• Plasmaentladungsarten und Plasmaquellen (Glimmentladungen, Bogenentladungen, Dielektrisch behinderte Entladungen)</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 4 SWS Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- D'Agostino, R.; Favia, P.; Kawai, Y.; Ikegami, H.; Sato, N.; Arefi-Khonsari, F. (Hrsg.). *Advanced Plasma Technology*. 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2007. ISBN 978-3-527-40591-6.
- Stroth, U. *Plasmaphysik – Phänomene, Grundlagen, Anwendungen*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, 2011. ISBN 978-3-8348-1615-3

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage

- die Typen und Eigenschaften technischer Plasmen zu benennen und anhand von Fallbeispielen zu bewerten.
- die Grundlagen zur Beschaffenheit von Plasmen zu beschreiben.
- die physikalischen und chemischen Prozesse von Plasmen anzuwenden.
- mit Hilfe der erlangten Kenntnisse zu verschiedenen Plasmatypen deren spezifischen Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten zu evaluieren.
- Experimentelle Aufbauten für Plasmaquellen zu entwerfen.
- anhand von Fallbeispielen die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Anwendungen zu übertragen um diese zu verinnerlichen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 / E / R / P

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Fundamentals of plasma technology“

Modulname	Modulcode	
Grundlagen Plasmatechnik	BA 2 – B630	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Grundlagen Plasmatechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 2 – B630-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Christoph Gerhard	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
in jedem Semester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Schwingungen / Wellen / Thermodynamik</b>	BA 2 – B730
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Andrea Koch	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Dynamik, Differential- und Integralrechnung
---

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Schwingungen / Wellen / Thermodynamik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Vorlesung: - Harmonische Schwingungen frei, gedämpft und erzwungen - Einführung in Wellenphänomene anhand von Wellen auf einem Seil - Grundlagen der Zustandsänderungen idealer Gase - Hauptsätze der Thermodynamik mit ausgewählten Anwendungen
Praktikum: ausgewählte physikalische Grundlagenexperimente
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS
Literatur
- Ulrich Harten, Physik: Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 9. Auflage. 2024 Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-662-68484-9 - Tipler, Physik: für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, 9. Auflage. 2024 Berlin : Springer Spektrum. ISBN 978-3-662-67936-4

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte zur Beschreibung schwingender technischer Systeme und Wellenphänomene.

Sie sind vertraut mit Grundlagen der Thermodynamik zur Beschreibung von Zustandsänderungen idealer Gase.

Sie können die erlernten Vorgehensweisen auf praktische Beispiele aus dem Bereich der Schwingungssysteme und die Hauptsätze der Thermodynamik auf ausgewählte technische Probleme anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage sich in Arbeitsgruppen zu organisieren, gegebene Problemstellungen zu analysieren und strukturiert zu lösen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Oscillations / Waves / Thermodynamics“

Modulname	Modulcode	
Schwingungen / Wellen / Thermodynamik	BA 2 – B730	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Schwingungen / Wellen / Thermodynamik</b>	Vorlesung/Übung	BA 2 – B730-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Andrea Koch	Fakultät Ingenieurwissen-schaften und Ge-sundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b>	BA 2 - C010
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Analytische Geometrie und lineare Algebra	Pflichtfach	6.0	4V 2Ü 0L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnen mit komplexen Zahlen</li> <li>- kartesische Darstellung, Polar- und Exponentialdarstellung</li> <li>- komplexe Wurzeln</li> </ul> </li> <li>• Vektoralgebra <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skalar-, Vektor-, Spatprodukt, Betrag</li> <li>- Geraden und Ebenen</li> </ul> </li> <li>• Lineare Abbildungen und Matrizen</li> <li>• Lösen linearer Gleichungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gauß-Algorithmus</li> <li>- Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme</li> </ul> </li> <li>• Eigenschaften linearer Abbildungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inverse Matrizen</li> </ul> </li> </ul>

- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Fourier-Reihen, Fourieranalyse

**Lehrmethoden**

Vorlesung 4 SWS  
Übung 2 SWS

**Literatur**

- Papula, L. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 1. 22. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024.
- Papula, L. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 2. 20. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2025.
- Arens, T., Hettlich, F., Kreh, M., & Langer, A. *Mathematik*. Berlin/Heidelberg: Springer Spektrum, 2022.

**Qualifikationsziele**

1. **Wissen:** Die Studierenden können grundlegende mathematische Begriffe und Modelle aus den Bereichen der Geometrie (Geraden, Ebenen, Vektoren), der linearen Algebra (Matrizen und lineare Gleichungssysteme), und komplexen Zahlen benennen und beschreiben.

2. **Verstehen:** Die Studierenden können

- bezogen auf die Lehrinhalte Modelle in Naturwissenschaft und Technik verstehen,
- Skalar-, Vektor-, Spaltprodukte unterscheiden,
- mit komplexen Zahlen arbeiten,
- mit linearen Abbildungen und Matrizen umgehen.

3. **Anwenden:** Die Studierenden können

- Geraden- und Ebenengleichungen erstellen,
- lineare Gleichungssysteme lösen,
- Eigenwertprobleme lösen.

4. **Analysieren:** Die Studierenden können mathematische Modelle verwenden, um spezifische naturwissenschaftlich-technische Probleme zu analysieren.

5. **Synthetisieren:** Die Studierenden können sich selbstständig in Lerngruppen organisieren und eigene Lernprozesse in der Diskussion zu überprüfen. Sie sind in der Lage, an der Wissensaneignung in seminaristischen Vorlesungen aktiv mitzuwirken, Lösungsvorschläge für Aufgaben in Lerngruppen zu erarbeiten und diese zu präsentieren.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder semesterbegleitend [K1(50%) + K1(50%)]

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Analytical Geometry and Linear Algebra“

Modulname	Modulcode	
Analytische Geometrie und lineare Algebra	BA 2 - C010	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Analytische Geometrie und lineare Algebra</b>	Vorlesung/Übung	BA 2 – C010-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Claire Chalopin Janina Dierkes	Fakultät Ingenieurwissen- schaften und Ge- sundheit	Präsenzstudium: 90 WS Eigenstudium: 90 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	6.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Statik	BA 2 – C040
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Manfred Bußmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Statik	Pflichtfach	5.0	3V 2Ü 0L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Statik in der Ebene und im Raum:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewichtsbedingungen, statische Bestimmtheit.</li> <li>• Belastungsresultierende, Lagerreaktionen, Seileckverfahren</li> <li>• Flächen- und Massenschwerpunkte</li> <li>• Reibung</li> <li>• Strukturbelastungen (Kräfte, Momente, Streckenlasten)</li> <li>• Strukturbeanspruchungen (innere Schnittgrößen <math>N(x)</math>, <math>Q(x)</math>, <math>M(x)</math>)</li> <li>• Gerber-Träger</li> <li>• Stabwerke (Rittersches Schnittverfahren)</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 2 SWS

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayr, M. <i>Technische Mechanik: Statik</i>. 9. Aufl. München: Hanser Verlag, 2021. ISBN 978-3-446-46933.</li> </ul>

- 
- Hagedorn, P., & Wallaschek, J. *Technische Mechanik: Band 1: Statik*. Berlin: Europa-Lehrmittel, Edition Harri Deutsch, 2018. ISBN 978-3-8085-5901-7.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können:

- die grundlegenden Methoden der Statik zur Berechnung mechanischer Bauteile und Strukturen anwenden.
- eine Konstruktion und ihr Anforderungsprofil verknüpfen.
- geeignete Berechnungsverfahren selektieren und bewerten.
- sich eigenverantwortlich und systematisch Fachliteratur erschließen und ihre Lernprozesse kritisch, fachlich überprüfen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Statics“

Modulname	Modulcode	
Statik	BA 2 – C040	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Statik	Vorlesung/Übung	BA 2 – C040-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Manfred Bußmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Senior-Projekt</b>	BA 2 – C050
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Peter Loepelmann Prof. Dr. André Müller	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	2	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Senior-Projekt	Pflichtfach	2.0	OV OÜ 2L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			2.0	180

Inhalte
Die Studierenden erhalten eine konkrete Aufgabenstellung zur Umsetzung ingenieurwissenschaftlicher Methoden oder Erkenntnisse in die Praxis, oder zur Lösung eines Praxisproblems mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden. Der Stand der Bearbeitung wird in regelmäßigen Abständen präsentiert und mit den Prüfern diskutiert.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teambuilding und Kommunikationstechniken</li> <li>• Definition des Untersuchungsbereichs</li> <li>• Bestimmung der Durchführbarkeit</li> <li>• Projektplanung zu Beginn der Aufgabe und Prozessmanagement während des Lösungsprozesses</li> <li>• Literatur- und Patentrecherche zum Finden und Abgleichen von Lösungsprinzipien</li> <li>• Festlegung der Entwicklungstechnischen Vorgehensweise</li> <li>• Anwendung erlernter Kenntnisse und Methoden der einzelnen Fachdisziplinen der Majors auf die spezielle Problemstellung</li> <li>• Erstellung technischer Berichte und wissenschaftlicher Publikationen</li> <li>• Präsentation von Projektergebnissen</li> </ul>

Lehrmethoden
Laborpraktikum 2 SWS

## Literatur

- Isermann, R. *Mechatronische Systeme*. Berlin: Springer, 1999.
- Janschek, K. *Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden – Modelle – Konzepte*. Berlin: Springer, 2010.
- VDI/VDE 2206. *Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme*.
- Pahl, G., & Beitz, W. *Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung*. 9. Aufl. Berlin: Springer, 2021.

## Qualifikationsziele

### Fachkompetenz

- Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität entsprechend ihres Studienfortschritts. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen. Studierende bewerten und beurteilen technische Fragestellungen und bewerten inwiefern einzelne theoretische und praktische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.
- Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und entwicklungstechnischen Grundfertigkeiten der jeweiligen Majors, sie können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse in Unternehmen erfasst.
- Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Majors beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern.
- Die Studierenden erkennen die Chancen und Risiken im Zusammenwirken der einzelnen Fachdisziplinen der Majors und verstehen, wie Synergien durch sinnvolle Aufgabenteilung zwischen den Disziplinen entstehen können.

### Methodenkompetenz

- Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.
- Die Studierenden entwickeln das Verständnis für unterschiedliche Problemlösungsstrategien der einzelnen Fachdisziplinen und können diese zielgerichtet im Team zur Produktentwicklung einsetzen. Der Fokus der Methodenkompetenz liegt auf der praktischen Umsetzung von mechatronischen Produkten.

### Personale und Soziale Kompetenz

- Die Relevanz von Personaler und Sozialer Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

### Übergreifende Handlungskompetenz

- Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in praktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen

alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.

- Durch Unterstützung von Junior Projects oder weiterer Projekte aus niedrigeren Semestern vermitteln sie erworbenen Kompetenzen weiter.
- Die Studierenden können durch kreatives iteratives Vorgehen und zielgerichtete Analyse der eigenen Tätigkeiten und denen des Teams Entwürfe weiter optimieren, Schwachstellen beseitigen sowie technische Lösungen erarbeiten und umsetzen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

PA / P

Modulname	Modulcode	
Senior-Projekt	BA 2 – C050	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Senior-Projekt	Vorlesung/Übung	BA 2 – C050-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Peter Loepelmann Prof. Dr. André Müller	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 30 WS Eigenstudium: 150 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
in jedem Semester	.	2.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Algorithmen und Datenstrukturen</b>	BA 3 - B120
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Algorithmen und Datenstrukturen	Pflichtfach	4.0	2V 0Ü 2L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
1. Lineare Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Arrays, Listen, Vektoren, ...</li> <li>b. Queues, Deques, Stacks, Sets, Maps, ...</li> </ul> 2. Algorithmen und Komplexitätstheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Landau-Notation</li> <li>b. Analyse und Bestimmung von Laufzeiten</li> <li>c. Entwurfssparadigmen</li> </ul> 3. Nichtlineare Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bäume</li> <li>b. Binäräbäume</li> <li>c. Balancierte Bäume (AVL-Bäume, RB-Bäume, B-Bäume)</li> </ul> 4. Such- und Sortierverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Suchalgorithmen für lineare Strukturen</li> <li>b. Suchalgorithmen für Graphen</li> <li>c. Hashtabellen</li> </ul> 5. Generische Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Funktionstemplates</li> <li>b. Klassentemplates</li> </ul>

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung 2 SWS
Laborpraktikum 2 SWS
<b>Literatur</b>
- Thomas Ottmann, Peter Widmayer; Algorithmen und Datenstrukturen, Springer, 2017
- Uwe Schöning; Algorithmik, Springer, 2001
<b>Qualifikationsziele</b>
Die Studierenden sind in der Lage, in der Softwareentwicklung <ul style="list-style-type: none"><li>- die Eignung eines Algorithmus' für eine gegebene Problemstellung einzuschätzen,</li><li>- die Komplexität eines Algorithmus' einzuordnen und zu beurteilen,</li><li>- Datenstrukturen unter Berücksichtigung des Anwendungsaspekts und der Programmiersprache auszuwählen,</li><li>- bei der Auswahl der Algorithmen und Datenstrukturen die Effizienz und Wartbarkeit der Programme sowie die Entwicklungszeit zu berücksichtigen,</li><li>- diese Kenntnisse bei der Implementierung mit Hilfe von Standardbibliotheken der genutzten Programmiersprache umzusetzen.</li></ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
K2
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
LP
<b>Zusätzliche Angaben</b>
Englischer Titel „Algorithms and data structures“

Modulname	Modulcode	
Algorithmen und Datenstrukturen	BA 3 - B120	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Algorithmen und Datenstrukturen</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – B120-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Tobias Sprodowski	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Mikroprozessortechnik</b>	BA 3 – B130
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Dynamik, Elektrotechnik, Grundlagen Elektronik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Mikroprozessortechnik	Pflichtfach	4.0	2V 1Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mikroprozessor- und Mikrocontroller-Architektur, Hardware-Schnittstellen und -Erweiterungen, Interruptverarbeitung, Mikrocontroller-Elemente wie z.B. parallele und serielle Schnittstellen, Zähler und Zeitgeber mit Reload, Compare, und Capture, Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer und deren Anwendungen, Programmierung von Mikrocontrollern in C und Assembler, Befehlsaufbau und -kodierung, Programmbeispiele, Speicheraufbau und -verwaltung, Adressierungsarten, Elemente der Entwicklungssysteme</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 2 SWS
Übung 1 SWS
Laborpraktikum 1 SWS

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wüst, K. (2009): Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern; mit 44 Tabellen; (4. Aufl.), Vieweg + Teubner.</li> </ul>

- Schmitt, G. (2008): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie - Programmierung in Assembler und C, Schaltungen und Anwendungen; (4. Aufl.), Oldenbourg.
- Flik, T., Liebig, H. und Menge, M. (2013): Mikroprozessortechnik: CISC, RISC Systemaufbau, Assembler und C; (6. Aufl.), Springer Berlin Heidelberg.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- die Architektur von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern zu verstehen und erklären,
- die fachlichen Grundlagen auf entsprechende Programmieraufgaben in C und in Assembler übertragen,
- die praxisbezogene Aufgabenstellung analysieren und in ein lauffähiges, fehlerfreies Mikroprozessorprogramm umsetzen,
- die Arbeitsweise aller Elemente von gängigen Mikrocontrollern und die Eignung zugehöriger Entwicklungssysteme verstehen und anwenden,
- bei der Bearbeitung von Programmieraufgaben im Team ihr Handeln koordinieren und gemeinsame Lösungen verfolgen sowie
- bei der individuellen Bearbeitung von Programmieraufgaben zielgerichtet und eigenverantwortlich vorgehen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Microprocessor Technology“

Modulname	Modulcode	
Mikroprozessortechnik	BA 3 – B130	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Mikroprozessortechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – B130-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Mess- und Sensortechnik</b>	BA 3 – B220
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jens Peter Kärst	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Integral- und Differentialrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Elektrotechnik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Mess- und Sensortechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<b>Messtechnik:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerangaben und Fehlerfortpflanzung</li> <li>• analoge Schaltungstechnik</li> <li>• Operationsverstärker und Messketten</li> <li>• Aktive und passive Filter</li> <li>• Störeinkopplung und Rauschen</li> <li>• Analog/Digital und Digital/Analog-Umsetzer</li> </ul>
<b>Sensorik:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung von Sensoren</li> <li>• Sensor-Wirkprinzipien und ihre Nutzung zur Messung nichtelektrischer Größen</li> <li>• Auswerteschaltungen für unterschiedliche Sensortypen</li> <li>• Signalaufbereitung und -verarbeitung</li> <li>• Überblick Sensortechnologien</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS

**Laborpraktikum 1 SWS****Literatur**

- T. Mühl. Elektrische Messtechnik - Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen. Springer Vieweg, 6. Auflage, 2020.
- E. Hering und G. Schönfelder. Sensoren in Wissenschaft und Technik - Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2023.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können in der Mess- und Sensortechnik

- Komponenten für Standardaufgaben auswählen,
- einfache Anpass- und Auswerteschaltungen berechnen,
- ihre Kenntnisse in einen berufspraktischen Kontext übertragen und einordnen,
- Systeme und Schaltungen analysieren und entwerfen sowie
- sich in Arbeitsgruppen organisieren, Experimente systematisch und zielgerichtet durchführen sowie Arbeitsergebnisse kritisch diskutieren.

Die Studierenden kennen

- die Aufgaben von Mess- und Sensortechnik in einer Prozesskette,
- grundlegende Sensor-Wirkprinzipien,
- die Aufgaben und den Grundaufbau der Mess- und Sensor-Elektronik sowie
- Anpassschaltungen für wichtige Sensortypen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

[K1(50%) + K1(50%)]

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Measurement and sensor technology“

Modulname	Modulcode		
Mess- und Sensortechnik	BA 3 – B220		
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode	
<b>Mess- und Sensortechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – B220-V1	
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand	
Prof. Dr. Jens Peter Kärst Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS	
Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Festigkeitslehre / FEM</b>	BA 3 – B320
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. André Müller Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Statik
--

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Festigkeitslehre / FEM	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Elastizitätslehre und Festigkeitslehre:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zug, Druck,</li> <li>• einachsiger und zweiachsiger Spannungszustand,</li> <li>• Mohrs'che Spannungskreise,</li> <li>• interne Gleichgewichts- und Kompatibilitätsbedingungen in der Ebene und im Raum,</li> <li>• Schiefe Biegung,</li> <li>• Torsion inkl. geschlossener und offener Profile (Bredt'sche Formeln),</li> <li>• Knickung nach Euler und Tetmajer,</li> <li>• Verformungen, statisch unbestimmte Systeme.</li> </ul>
Finte Elemente:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>• Modellierung und Berechnen mechanischer Bauteile und Strukturen</li> <li>• Randbedingungen definieren</li> <li>• Lasten einleiten</li> <li>• Materialeigenschaften zuweisen</li> <li>• Vernetzen</li> <li>• Berechnungsergebnisse auf Plausibilität prüfen</li> </ul>

**Lehrmethoden**

Vorlesung 3 SWS  
Übung 1 SWS  
Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- GROSS, Dietmar; HAUGER, Werner; SCHRÖDER, Jörg; WALL, Wolfgang A. Technische Mechanik 2: Elastostatik. 14., überarbeitete Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2021. ISBN 978-3-662-61861-5.
- SPURA, Christian. Technische Mechanik 2. Elastostatik. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019. ISBN 978-3-658-19978-4.
- Creo Parametric 10.0 für Fortgeschrittene – kurz und bündig, 5. Auflage, Springer 2024
- Eindimensionale Finite Elemente – Ein Einstieg in die Methode, 3. Auflage, Springer 2020

**Qualifikationsziele**

Studierende sind in der Lage die Grundlagenkenntnisse im Bereich der Elastizitäts- und Festigkeitslehre zu beschreiben, zu verstehen und zu erläutern.

Darüber hinaus können diese mechanische Bauteile modellieren und berechnen, können Haltbarkeitsnachweise von Bauteilen und mechanischen Systemstrukturen diskutieren, planen, umsetzen und evaluieren.

Weitere Methodenkompetenz erhalten Studierende durch begleitende Übungen und Selbststudium

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder [K1(50%) + LP(50%)]

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Strength of Materials“

Modulname	Modulcode	
Festigkeitslehre / FEM	BA 3 – B320	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Festigkeitslehre / FEM</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – B320-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf Prof. Dr. André Müller	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Fertigungsverfahren	BA 3 – B430
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christian Podolsky	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Statik, Werkstoffkunde und Chemie
---

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Fertigungsverfahren	Pflichtfach	4.0	4V 0Ü 0L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
- Vorstellung und Analyse der mechanischen Fertigungsverfahren
- Maschinenkonzepte mit Aufbau, Prinzipien, Antrieben und dynamischem Verhalten.
- Fertigungsgenauigkeiten, Oberflächenqualitäten, Fehlereinflüsse.
- Fertigungsverfahren und verkettete Systeme.
- Grundlagen der fertigungsgerechten Konstruktion.
Optional: Eine Exkursion zu einem fertigendem Unternehmen zum besseren Verständnis der Produktionsprozesse.
Lehrmethoden
Vorlesung 4 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Fritz, W.; Schulze, G.: Fertigungstechnik.</b> Auflage. Berlin: Springer</li> <li>- <b>Spur, G. (Hrsg.): Handbuch der Fertigungstechnik.</b> Bd. 1–6. München: Hanser</li> <li>- <b>Klocke, F.: Fertigungsverfahren.</b> Bd. 1–5. Berlin: Springer</li> </ul>

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können:

- die grundlegenden Fertigungsverfahren Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaften ändern unterscheiden und in ihrer Leistungsfähigkeit beurteilen.
- eine Konstruktion und ihre fertigungstechnischen Anforderungsprofil verknüpfen.
- geeignete Fertigungsverfahren anhand praxisrelevanter technischer und wirtschaftlicher Kriterien selektieren und bewerten.
- sich eigenverantwortlich und systematisch Fachliteratur erschließen und ihre Lernprozesse kritisch, fachlich überprüfen.
- den industriellen Kontext praxisbezogen nachvollziehen, z. B. durch die Teilnahme an einer Exkursion

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Manufacturing Processes“

Modulname	Modulcode	
Fertigungsverfahren	BA 3 – B430	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Fertigungsverfahren</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – B430-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Manfred Bußmann Prof. Dr. Christian Podolsky	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Grundlagen Lasertechnik</b>	BA 3 – B520
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Stephan Wieneke	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Differential- und Integralrechnung
--

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Grundlagen Lasertechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Die Vorlesung beinhaltet folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Laserstrahlung (Monochromasie, Energie- und Leistungsdichte, etc.)</li> <li>- Grundlagen der Wellentheorie (von den Maxwell-Gleichungen zum elektromagnetischen Feld)</li> <li>- Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Dispersion, etc.</li> <li>- Interferenz (Zweistrahl und Vielstrahlinterferenz) und Beugung</li> <li>- Räumliche und zeitliche Kohärenz (komplexe Kreuzkorrelationsfunktion, etc.)</li> <li>- Theoretische Grundlagen zur Laser-Physik (Absorption, Emission und stimulierte Emission, Ratengleichungen, Energieniveaus, etc.)</li> <li>- Optische Resonatoren (Spiegel Anordnungen, Gain und Verluste)</li> <li>- Laserstrahlführung und -analyse</li> <li>- Lasertypen (Festkörperlaser, Gaslaser, Diodenlaser, DFB-Laser, Schreibenlaser und QK-Laser)</li> <li>- Grundlagen der Laserdynamik (Erzeugung kurzer Pulse – Q-switching, Mode-Locking, Selbstphasenmodulation, etc.)</li> <li>- Grundlagen der nichtlinearen Optik (optisch parametrische Oszillatoren, Frequenzverdopplung, Vier-Wellen-Mischung, etc.)</li> </ul>

**Lehrmethoden**

Vorlesung 3 SWS  
Übung 1 SWS  
Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- W. Demtröder, Experimentalphysik 3, Springer Verlag,
- W. Lauterborn, T. Kurz, et al., Kohärente Optik – Grundlagen für Physiker und Ingenieure, Springer Verlag

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage

- die Eigenschaften kohärenter Strahlung zu benennen und anhand von Fallbeispielen zu bewerten.
- die fundamentalen Grundlagen zur Ausbreitung elektromagnetischer Wellen zu analysieren und beschreiben.
- Die physikalischen Prozesse wie Interferenz und Beugung zur Analyse von optischen Phänomenen anzuwenden.
- Die theoretischen Konzepte der Laserphysik auf die Funktion von Lasern anzuwenden.
- Mit Hilfe der erlangten Kenntnisse zu verschiedenen Lasertypen deren spezifischen Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten zu evaluieren.
- Experimentelle Aufbauten basierend auf kohärenter Strahlung zu entwerfen.
- Die grundlegenden Konzepte der nichtlinearen Optik auf moderne optische Systeme anzuwenden.
- anhand von kleinen Projekten die vermittelten theoretischen Grundlagen auf praktische Anwendungen zu übertragen um diese zu verinnerlichen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Fundamentals of laser technology“

Modulname	Modulcode	
Grundlagen Lasertechnik	BA 3 – B520	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Grundlagen Lasertechnik	Vorlesung/Übung	BA 3 – B520-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Stephan Wieneke	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Regelungstechnik	BA 3 – C010
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Peter Loepelmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Regelungstechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur von Regelungen und Steuerungen</li> <li>• Anforderungen an Regelungen</li> <li>• Modellierung im Zeitbereich, Differentialgleichungen</li> <li>• Modellierung im Frequenzbereich, Übertragungsfunktion</li> <li>• P, I, PI, PD, PID-Regler</li> <li>• Stabilitätskriterien, Auslegungskriterien (Pole, Nyquist)</li> <li>• Reglerauslegung</li> <li>• Simulation von Strecken und Regelkreisen Praktikum</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Analoge lineare Regelungen</li> <li>• Simulation von Regelungen</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- Föllinger, O. *Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung.* 13. überarbeitete Auflage. Berlin; Offenbach: VDE Verlag GmbH, 2022. ISBN 978-3-8007-5518-9.
- Lunze, J. *Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen.* 12. überarbeitete Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer Vieweg, 2020. ISBN 978-3-662-60746-6.

**Qualifikationsziele****Die Studierenden**

- verstehen, was dynamische Systeme sind und wie sie beschrieben werden
- kennen die klassischen Regler und können sie erläutern und implementieren
- können Modelle erstellen und analysieren
- können Regler auslegen
- beurteilen die Güte von Modellen und Regelungen
- analysieren Systeme aus unterschiedlichen Themengebieten auf Basis von Modellen
- können Regelungstechnische Aufgaben systematisch und praxisorientiert bearbeiten und lösen
- erkennen Gemeinsamkeiten bei Aufgaben aus E-Technik, Mechanik, usw.
- lösen Aufgaben im Team
- können sich mit Fachleuten austauschen

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Control Engineering“

Modulname	Modulcode	
Regelungstechnik	BA 3 – C010	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Regelungstechnik	Vorlesung/Übung	BA 3 – C010-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Heiko Böhmer Prof. Dr. Peter Loepelmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Numerische Mathematik</b>	BA 3 – C040
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Numerische Mathematik	Pflichtfach	6.0	4V 2Ü 0L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen bis n-ter Ordnung           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen 1. Ordnung: Klassifizierung, Richtungsfeld, Lösungsmethoden</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung: Lösungsmethoden homogener und inhomogener Differentialgleichungen</li> <li>• Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung</li> </ul> </li> <li>• Numerische Mathematik           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximation mit Polynomen und Splines</li> <li>• numerische Integration</li> <li>• Lösen von nichtlinearen Gleichungen und Gleichungssystemen</li> <li>• Iterationsverfahren</li> </ul> </li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Binomialverteilung, hypergeometrische Verteilung, Normalverteilung</li> </ul> </li> <li>• Statistik           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, gruppierte Stichproben, Schätzwerte und Vertrauensintervalle für Parameter der Verteilung, Korrelationskoeffizient, lineare und nichtlineare Regression</li> </ul> </li> </ul>

**Lehrmethoden**

Vorlesung 4 SWS  
Übung 2 SWS

**Literatur**

- Papula, L. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 2. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2025.
- Papula, L. *Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler*. Band 3. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2024.
- Meister, A., & Sonar, T. *Numerik*. Berlin: Springer Spektrum, 2019. ISBN 978-3-658-27808-9.
- Arens, T., Hettlich, F., Kreh, M., & Langer, A. *Mathematik*. Berlin/Heidelberg: Springer Spektrum, 2022. ISBN 978-3-662-66097-6.

**Qualifikationsziele**

1. **Wissen:** Die Studierenden können grundlegende mathematische Begriffe und Modelle aus den Bereichen der gewöhnlichen Differentialgleichungen, numerischen Mathematik sowie Stochastik und Statistik benennen und beschreiben.

2. **Verstehen:** Die Studierenden können

- bezogen auf die Lehrinhalte Modelle in Naturwissenschaft und Technik verstehen,
- Differentialgleichungen zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge nutzen,
- mit numerische Methoden umgehen,
- Instrumente der Stochastik und Statistik nutzen.

3. **Anwenden:** Die Studierenden können

- gewöhnliche Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung lösen,
- numerische Lösungen bestimmen und interpretieren,
- mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter und stetiger Zufallsvariablen umgehen,
- statistische Techniken im Umgang mit Daten heranziehen.

4. **Analysieren:** Die Studierenden können mathematische Modelle verwenden, um spezifische naturwissenschaftlich-technische Probleme zu analysieren.

5. **Synthetisieren:** Die Studierenden können sich selbstständig in Lerngruppen organisieren und eigene Lernprozesse in der Diskussion zu überprüfen. Sie sind in der Lage, an der Wissensaneignung in seminaristischen Vorlesungen aktiv mitzuwirken, Lösungsvorschläge für Aufgaben in Lerngruppen zu erarbeiten und diese zu präsentieren.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder semesterbegleitend [K1(50%) + K1(50%)]

Zusätzliche Angaben
Englischer Titel „Numerical mathematics“

Modulname	Modulcode		
Numerische Mathematik	BA 3 – C040		
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode	
<b>Numerische Mathematik</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – C040-V1	
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand	
Prof. Dr. Claire Chalopin Janina Dierkes	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 90 WS Eigenstudium: 90 WS	
Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	6.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>	BA 3 – C051
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	3.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Wissenschaftliches Arbeiten	Pflichtfach	2.0	1V 0Ü 0L OS 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			2.0	90

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldung von Abschlussarbeiten</li> <li>• Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>• Verfassen von Bewerbungsschreiben</li> <li>• Führen von Bewerbungsgesprächen</li> <li>• Aufbau und Führung von Assessmentgesprächen</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 1 SWS Projekt 1 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• KOLLENBERG, Anna M.; KOLLENBERG, Wolfgang. <i>Wissenschaftlich Arbeiten - heute</i>. Berlin / Heidelberg: Springer Spektrum, [2024]. ISBN 978-3-662-69401-5 (Softcover) / 978-3-662-69402-2 (eBook).</li> <li>• BALZERT, Helmut; SCHRÖDER, Marion; SCHÄFER, Christian. <i>Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt &amp; Form wissenschaftlichen Arbeitens, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation</i>. 2. Auflage. Herdecke ; Witten: W3L Verlag, 2011. ISBN 978-3-86834-034-1.</li> </ul>

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden wenden ingenieurwissenschaftliche Grundlagen auf praxisnahe Fragestellungen an, analysieren Lösungswege und entwickeln eigenständig anwendungsorientierte Ergebnisse.

Sie dokumentieren ihre Ergebnisse strukturiert in Berichtsform und präsentieren diese adressatengerecht in freier Rede, in schriftlicher Form oder als Dokument nach wissenschaftlichen Standards.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

H/PA/M

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Academic Writing“

Modulname	Modulcode	
Wissenschaftliches Arbeiten		BA 3 – C051
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – C051-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 30 WS Eigenstudium: 150 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	2.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Technisches Englisch	BA 3 – C052
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	3	Pflichtfach	3.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Technisches Englisch	Pflichtfach	2.0	OV 0Ü OL 2S OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			2.0	90

Inhalte
Sprachliche Elemente des technischen Englisch
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen technischer Fachtexte in Englisch</li> <li>• Beschreibung und Definition von technischen Objekten und Prozessabläufen in Englisch</li> <li>• Englischsprachige Darstellung technischer Funktionen</li> <li>• Mündliche und schriftliche Kommunikation zu technischen Themen in englischer Sprache</li> </ul>
Lehrmethoden
Seminar 2 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BÖHNER, Ines K.; CHOJNACKI-HERBERS, Gretchen; MICHAELS, Joseph; NIXON, John D. <i>English for Science and Technology</i> (C1). München: Carl Hanser Verlag, 1. Auflage, 2024. ISBN 978-3-446-47374-4.</li> <li>• IBBOTSON, Mark. <i>Cambridge English for Engineering : Student's Book with Audio CDs</i> (2). 1. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-71518-8.</li> </ul>

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden verfügen über ausreichende Englischkenntnisse, um einem seminaristischen Unterricht in englischer Sprache aktiv folgen zu können.

Sie verstehen die wesentlichen Inhalte, Argumentationsstrukturen und Fachbegriffe englischsprachiger Lehrveranstaltungen und können diese sinngemäß wiedergeben.

Im Kurs wenden sie ihre Sprachkenntnisse an, um an Diskussionen teilzunehmen, Fragen zu formulieren und ihre Standpunkte zu erläutern.

Sie analysieren englischsprachige Texte und Beiträge kritisch und bewerten deren Relevanz für den fachlichen Kontext.

Durch die aktive Teilnahme an mindestens 75 % des Unterrichts entwickeln sie ihre kommunikativen und fachsprachlichen Kompetenzen weiter und können komplexe Inhalte zunehmend sicher in englischer Sprache darstellen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K1/PA/P

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Technical English“

Modulname	Modulcode	
Technisches Englisch	BA 3 – C052	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Technisches Englisch</b>	Vorlesung/Übung	BA 3 – C052-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
N.N.	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 30 WS Eigenstudium: 60 WS
Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS
nur im Wintersemester	.	2.0
Sprache		Sprache
		englisch

Modulname	Modulcode
Kommunikationstechnik	BA 4 – A120
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Achim Ibenthal	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Integral- und Differentialrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Elektrotechnik
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Kommunikationstechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verallgemeinertes Nachrichtenübertragungssystem</li> <li>- Signalformen und Testsignale</li> <li>- Pegel und Dämpfung</li> <li>- Fourieranalyse: Fourierreihe und Fouriertransformation, Theoreme</li> <li>- LTI Systeme, Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Filtermodelle</li> <li>- Nichtlineare Systeme</li> <li>- Amplituden- und Winkelmodulation</li> <li>- Leitungskodierung</li> <li>- Pulsmodulation</li> <li>- Digitale Modulation: QPSK, QAM, OFDM, Spreiztechnik</li> <li>- Kanalrauschen</li> <li>- Fehlerkorrekturverfahren</li> <li>- Sender- und Empfängerkonzepte,</li> <li>- Ausgewählte Kommunikationssysteme</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung                    3 SWS
Übung                        1 SWS

**Laborpraktikum 1 SWS****Literatur**

- M. Meyer, Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung, Springer Vieweg, 2019.
- M. Werner, Nachrichtentechnik: Eine Einführung für alle Studiengänge, Springer Vieweg, 2018

**Qualifikationsziele****1. Wissensstufe (Erinnerung)**

- Beschreiben Sie das Nachrichtenübertragungssystem.
- Erklären Sie grundlegende Signal- und Testformen.
- Definieren Sie Pegel und Dämpfung.

**2. Verstehensstufe (Verständnis)**

- Erläutern Sie Fourierreihe und -transformation.
- Beschreiben Sie LTI-Systeme, Impulsantwort und Übertragungsfunktion.
- Unterscheiden Sie lineare und nichtlineare Systeme.
- Verstehen Sie Amplituden- und Winkelmodulation.

**3. Anwendungsstufe (Anwendung)**

- Wenden Sie Fourier-Theoreme an.
- Berechnen Sie Pegel und Dämpfung.
- Implementieren Sie einfache Leitungskodierung und Pulsmodulation.

**4. Analyse-Stufe (Analyse)**

- Analysieren Sie die Wirkung von Kanalrauschen auf Modulationsverfahren (QPSK, QAM, OFDM).

- Untersuchen Sie Filtermodelle von LTI-Systemen.
- Bewerten Sie Sender- und Empfängerkonzepte.

**5. Bewertungsstufe (Evaluation)**

- Vergleichen Sie digitale Modulationstechniken hinsichtlich Effizienz und Qualität.
- Bewerten Sie Fehlerkorrekturverfahren.
- Kritisieren Sie nichtlineare Systeme hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit.

**6. Synthesestufe (Erschaffung)**

- Entwickeln Sie ein Kommunikationssystemmodell.
- Entwerfen Sie eine Modulations-/Demodulationseinheit.
- Kreieren Sie eine Fehlerkorrekturstrategie.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder M

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel "Communications Theory"

Modulname	Modulcode	
Kommunikationstechnik	BA 4 – A120	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Kommunikationstechnik	Vorlesung/Übung	BA 4 – A120-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Achim Ibenthal	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Hard- &amp; Software-Entwurfsmuster</b>	BA 4 – A130
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
	4	Pflichtfach	6.0

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen und Vertiefung in der Elektronik

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Mikroprozessortechnik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Hard- & Software-Entwurfsmuster	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende sollen in die Lage versetzt werden Hardware- und Softwarearchitekturen zu planen, zu strukturieren und Umzusetzen. Dazu sollen verschiedene Entwurfsmuster (design patterns) kennen gelernt und untersucht werden</li> <li>- Am konkreten Beispiel eines Projektes aus kombiniertem Hard- und Softwareentwurf soll ein FPGA mit VHDL und C programmiert werden. Dazu soll ein gesamter Hard- und Software-Entwurf mit den Studierenden erarbeitet und teilweise implementiert werden</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS

Literatur
- Reichhardt, Jürgen: <b>Digitaltechnik und digitale Systeme – Eine Einführung mit VHDL</b> , 5. Auflage (2020)

- Richards, Mark & Ford, Neal: **Handbuch moderner Softwarearchitektur – Architektursteile, Patterns und Best Practices**, 1. Auflage (2021)

**Qualifikationsziele**

Nach erfolgreichem Abschluss benennen Studenten Grundbegriffe zu strukturiertem Hard- und Softwareentwurf, Systementwurf, VHDL, FPGA und Entwurfsmustern; sie erläutern die zugrunde liegenden Konzepte und stellen Zusammenhänge dar; sie modellieren logische Schaltungen in VHDL und implementieren diese auf FPGAs sowie entwickeln prozedurale Software für sequentielle und parallele Verarbeitungseinheiten unter Einsatz geeigneter Design Patterns; sie analysieren Anforderungen, Daten- und Kontrollflüsse sowie Timing-, Ressourcen- und Schnittstellenabhängigkeiten; sie bewerten Entwurfsmuster und Architekturvarianten im Systemkontext anhand definierter Metriken; sie entwerfen eigenständig Hardware- und Softwarearchitekturen, integrieren Teilsysteme, erstellen Testspezifikationen und verbessern Prototypen iterativ.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

M

**Zu erbringende Studienleistung**

P

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Hardware and software design patterns“

Modulname	Modulcode	
Hard- & Software-Entwurfsmuster	BA 4 – A130	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Hard- &amp; Software-Entwurfsmuster</b>	Vorlesung/Übung	BA 4 – A130-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Halbleiter und Digitalelektronik</b>	BA 4 – A220
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen Elektronik

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Elektrotechnik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Halbleiter und Digitalelektronik	Pflichtfach	4.0	2V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halbleiterdioden: Diffusionsspannung, pn-Übergang, Kapazitäten, Diodenmodell, Metall-Halbleiterübergang, Spezialdioden</li> <li>• Optoelektronische Grundlagen: Strahlung, Lichtemitterdioden (LED) und Schaltungstechnik, Fotoempfänger und Detektorschaltungen</li> <li>• Verstärken: Realer OPV, Rauschen, Verstärken mit Transistoren, Bauelemente- und Schaltungsintegration</li> <li>• Schalten mit Halbleiterbauelementen: Dioden, bipolarer Inverter, MOS-Kondensatoren, integrierter CMOS-Inverter, FET-Anologschalter</li> <li>• Technologien digitaler Schaltungen (TTL, CMOS, ECL, PLD, CPLD, FPGA, ASIC)</li> <li>• Grundlagen kombinatorischer Digitalschaltungen (Logikgatter, Multiplexer) und sequentieller Digitalschaltungen (Flip-Flops, Register, Zähler)</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung      2 SWS

Übung	1 SWS
Laborpraktikum 1 SWS	

**Literatur**

- Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik. Heidelberg: Springer Vieweg (2019)
- Hering, E.; Bressler, K.; Gutekunst, J. Hrsg.: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Heidelberg: Springer Vieweg (2021)

**Qualifikationsziele****Nach erfolgreichem Abschluss**

- verstehen und wenden Studenten grundlegende physikalische Prinzipien in Festkörpern an,
- verfügen über Kenntnisse zu Konzepten und Eigenschaften von Halbleiterbauelementen,
- erkennen die Zusammenhänge zwischen inneren Mechanismen und äußeren Parametern und
- erlernen sowie nutzen Modelle zur Bauelementbeschreibung;  
sie verstehen die Einflüsse realer Operationsverstärker und beherrschen die Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Semiconductors and digital electronics“

Modulname	Modulcode	
Halbleiter und Digitalelektronik	BA 4 – A220	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Halbleiter und Digitalelektronik</b>	Vorlesung/Übung	BA 4 – A220-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Steffen Kaufmann	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Vertiefung der Elektrotechnik</b>	BA 4 – A230
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jens Peter Kärst	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Elektrotechnik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Vertiefung der Elektrotechnik	Pflichtfach	5.0	2V 2Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Netzwerke:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Netzwerkberechnung. Berechnungsverfahren und Simulation (SPICE)</li> <li>Schwingkreise, Ortskurven, Schaltvorgänge</li> <li>Drehstrom, unsymmetrische Belastung</li> </ul>
Felder:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektro- und Magnetostatik, Gaußscher Satz, Durchflutungssatz, Kräfte, Energie</li> <li>Quasistationäre Felder, Felddiffusion, Wirbelströme, Skin- und Proximity-Effekt, realer Transformator</li> <li>Maxwell-Gleichungen, Poynting-Vektor, Leitungstheorie</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 2 SWS
Übung 2 SWS
Laborpraktikum 1 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>M. Albach. Elektrotechnik. Pearson, 2. Auflage, 2020.</li> </ul>

- 
- R. Pregla. Grundlagen der Elektrotechnik. Hüthig, 9. Auflage, 2016.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können ihr Wissen über

- lineare Schaltungen im Zeit- bzw. Frequenzbereich
- elektromagnetische Felder
- skalare, vektorielle und numerische Berechnungsmethoden auf einfache elektrische Schaltungen und Anordnungen übertragen und zur Anwendung bringen.
- Sie können sich in Arbeitsgruppen oder Einzelarbeit selbst organisieren sowie Arbeitsprozesse planvoll und zielgerichtet vorantreiben.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Advanced Electrical Engineering“

Modulname	Modulcode	
Vertiefung der Elektrotechnik	BA 4 – A230	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Vertiefung der Elektrotechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 4 – A230-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Jens Peter Kärst	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Werkstofftechnik	BA 4 – A330
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jan Rossel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Empfohlene Voraussetzungen  Werkstoffkunde und Chemie
---

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Werkstofftechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Kunststofftechnik:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung, Eigenschaften, Verarbeitungsverhalten von Kunststoffen</li> <li>• Modifizierung und Verstärkung von Kunststoffen</li> <li>• Aufbereitung, Extrusion, Kalandrieren, Spritzgießen, Thermoformen</li> <li>• Schaumstoffe, Laminierverfahren, Gießen, FKV</li> <li>• Materialien für additive Fertigungsverfahren</li> <li>• Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe</li> <li>• Füge- und Prüfverfahren</li> </ul>
Sonstige Werkstofftechnik:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramische u. Verbundwerkstoffe, Hartmetalle, Cermets, Gläser</li> <li>• Rissausbreitung, Ermüdung</li> <li>• Reibung, Verschleiß</li> </ul>

**Lehrmethoden**

Vorlesung 3 SWS  
Übung 1 SWS  
Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- Bonten, C. Kunststofftechnik. 3. Aufl. München: Hanser, 2020.
- Kaiser, W. Kunststoffchemie für Ingenieure. 6. Aufl. München: Hanser, 2024.

**Qualifikationsziele****Die Studierenden können**

- die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Kunststoffen (K.) erklären und deren Einfluss auf die Herstellung von K. ableiten sowie verarbeitungsrelevante Eigenschaften bei ihrer Auswahl für verschiedene Anwendungen prüfen und begründet entscheiden
- die Eignung unterschiedlicher K.-Verarbeitungsmaschinen /-verfahren beurteilen
- komplexe Aufgaben zur Herstellung von Teilen und Halbzeugen systematisch analysieren (Auswahl jeweils geeigneter K., Werkzeuge und Fertigungsverfahren) und diese lösungsorientiert bearbeiten
- Keramik, Hartmetalle und Cermets hinsichtlich Eigenschaften, Herstellung und Anwendungen einordnen und bewerten
- relevante Faktoren zur Minderung von Reibung und Verschleiß benennen und daraus tribologische Systeme aus Vorlagen ableiten
- Versagensmechanismen und Ermüdungserscheinungen von Werkstoffen beurteilen
- Prüf- und Fertigungsverfahren im Praktikum zielgerichtet durchführen und bewerten
- sich Fachwissen aneignen und Lernprozesse überprüfen

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Materials Engineering“

Modulname	Modulcode	
Werkstofftechnik	BA 4 – A330	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Werkstofftechnik	Vorlesung/Übung	BA 4 – A330-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Jan Rossel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Grundlagen Quantenoptik</b>	BA 4 – A730
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Andrea Koch	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Dynamik, Schwingungen / Wellen /Thermodynamik, Differential- und Integralrechnung

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Grundlagen Quantenoptik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Ausgewählte Kapitel der Quantentechnik sowie der Atom- und Kernphysik
- Aufbau von Atomen und Atomspektren
- Grundzüge der quantenmechanischen Beschreibung
- Aufbau der Elektronenhülle von Atomen
- Technische Anwendungen der UV-VIS Spektroskopie
- Aufbau von Atomkernen
- Radioaktive Strahlung
- wichtige Elementarteilchen mit technischen und medizinischen Anwendungen
- Energiegewinnung durch Kernspaltung und Kernfusion

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS
Laborpraktikum 1 SWS

Literatur
- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 3 : Atome, Moleküle und Festkörper, 5. Auflage 2016, Berlin, Heidelberg : Springer Spektrum, ISBN 978-3-662-49094-5
- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 4 : Kern-, Teilchen- und Astrophysik, 5. Auflage 2017, Berlin, Heidelberg : Springer Spektrum, ISBN 978-3-662-52884-6

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- einfache Quantenmechanische Systeme wie z.B. ein eindimensionales Kastenpotential oder Spin verstehen
- vertieftes physikalisches Grundwissen aus ausgewählten Gebieten der Atom- und Kernphysik problemlösend auf Fragestellungen der UV-VIS Spektroskopie und messtechnischen und medizinischen Anwendungen der Kernphysik anwenden.
- verschiedenen methodische Lösungsansätze für anwendungsbezogene physikalischtechnische Fragestellungen auf dem Gebiet der Atom- und Kernphysik erproben, vergleichen und in der Gruppe kritisch diskutieren.
- Übungsaufgaben eigenverantwortlich bearbeiten und die Ergebnisse kritisch überprüfen
- Experimente zur Quantentechnik , Atomspektroskopie und Kernphysik selbstständig aufbauen, relevante Messergebnisse generieren und theoretische Vorhersagen überprüfen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

K2

Zu erbringende Studienleistung

LP

Zusätzliche Angaben

Englischer Titel „Fundamentals of Quantum Technology“

Modulname	Modulcode	
Grundlagen Quantenoptik	BA 4 – A730	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Grundlagen Quantenoptik	Vorlesung/Übung	BA 4 – A730-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Andrea Koch	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Strömungslehre / Thermodynamik</b>	BA 4 – B420
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Statik, Dynamik
---

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Strömungslehre / Thermodynamik	Pflichtfach	4.0	2V 2Ü 0L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
Grundlagen der Thermodynamik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundgrößen, Druck, Temperatur, Dichte, Wärme, Arbeit.</li> <li>• Energiegleichung geschlossene/offene Systeme.</li> <li>• Zustandsänderungen von Gasen</li> <li>• 1./2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermodynamische Kreisprozesse</li> </ul>
Grundlagen der Strömungslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie inkompressibler Flüssigkeiten,</li> <li>• Hydrostatik,</li> <li>• Kontinuitätsgleichung,</li> <li>• Impulsgleichung, Drehimpulsgleichung</li> <li>• Bernoulli-Gleichung,</li> <li>• Rohreibung und Strömungsverluste.</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS

**Literatur**

- Bschorer, S. *Technische Strömungslehre*. 12., überarb. und ergänzte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021. ISBN 978-3-658-30406-5.
- Cerbe, G.; Wilhelms, G. *Technische Thermodynamik: theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen*. München: Carl Hanser Verlag, 2021. ISBN 978-3-446-46519-0.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- die fachlichen Grundlagen technischer Strömungen und thermodynamischer Prozesse differenziert wiedergeben,
- die fachlichen Zusammenhänge in der Theorie einordnen.
- grundlegende Berechnungen selbstständig durchführen, auswerten und schriftlich dokumentieren.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Fluid- and Thermodynamics“

Modulname	Modulcode	
Strömungslehre / Thermodynamik	BA 4 – B420	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Strömungslehre / Thermodynamik</b>	Vorlesung/Übung	BA 4 – B420-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Dr. Marcus Schmidt	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Industrie 4.0	BA 4 – B530
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Differential- und Integralrechnung Analytische Geometrie und lineare Algebra
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Industrie 4.0	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 0L 1S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Industrie 4.0</li> <li>• Cyber-Physische Systeme und IoT</li> <li>• Netzwerk- und Kommunikationstechnologien</li> <li>• Datenanalyse, Cloud &amp; Edge Computing</li> <li>• Digitale Zwillinge &amp; Simulation</li> <li>• Additive Fertigung und Robotik</li> <li>• Cybersecurity &amp; Standardisierung</li> <li>• Wirtschaftliche und gesellschaftliche Implikationen</li> <li>• Use Cases und Zukunftsausblick</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Seminar 1 SWS
Literatur
- REINHART, Gunther (Hrsg.). Handbuch Industrie 4.0 – Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik. München: Carl Hanser Verlag, 2017. ISBN 978-3-446-45458-3.

- BAUERNHANSL, Thomas (Hrsg.). Industrie 4.0 – Potenziale erkennen und umsetzen. 2., aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020. ISBN 978-3-8343-3394-0.

**Qualifikationsziele**

Im Rahmen der Vorlesung Industrie 4.0 erwerben die Studierenden grundlegendes Verständnis für die technologischen, organisatorischen und gesellschaftlichen Aspekte der vierten industriellen Revolution.

Sie benennen zentrale Begriffe wie CPS, IoT, digitale Zwillinge und RAMI 4.0 und erläutern deren Funktion (Wissen, Verstehen).

Sie wenden Industrie-4.0-Technologien gezielt auf Anwendungsfälle an, analysieren Datenflüsse und Systemarchitekturen und erkennen Wechselwirkungen zwischen Hardware, Software und Prozessen (Anwenden, Analysieren).

Darüber hinaus bewerten sie die Eignung von Technologien wie Machine Learning oder Predictive Maintenance in industriellen Szenarien hinsichtlich Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit (Bewerten).

Abschließend entwickeln sie einfache Lösungskonzepte für vernetzte Produktionssysteme und präsentieren diese adressatengerecht in geeigneter Form (Erzeugen).

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder [K1(50%) + PA(50%)]

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Industry 4.0 / Smart Factory“

Modulname	Modulcode	
Industrie 4.0	BA 4 – B530	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Industrie 4.0	Vorlesung/Übung	BA 4 – B530-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Technische Optik	BA 4 – B720
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christoph Gerhard	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Analytische Geometrie und lineare Algebra

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Technische Optik	Pflichtfach	5.0	4V 0Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Die Vorlesung beinhaltet folgende Themen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Optik (Geometrische Optik, Brechung, Reflexion, Licht als elektromagnetische Welle, Fresnel-Formel, Interferenz, Kohärenz, Beugung, Polarisation)</li> <li>Eigenschaften optischer Medien (Glas, Kristalle, Kunststoffe...)</li> <li>Optische Abbildung (Matrizenoptik, Beschreibung von Strahlen, Strahltransformation, Abbildung, Abbildungsfehler, Bewertung abbildender Systeme)</li> <li>Lichtquellen, Komponenten, Detektoren und Instrumente (Laser, LED, Mikroskop, Teleskop...)</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 4 SWS Laborpraktikum 1 SWS

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hecht, E. <i>Optik</i>. 6., verbesserte Aufl. Berlin: De Gruyter Studium, 2014. ISBN 978-3-11-034796-6.</li> </ul>

- 
- Pedrotti, F.; Pedrotti, L.; Bausch, W.; Schmidt, H. *Optik für Ingenieure: Grundlagen*. Berlin: Springer, 2008. ISBN 978-3-540-73471-1

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden sind in der Lage

- optische Prinzipien und deren Anwendung zu erklären.
- einfache optische Systeme berechnen.
- die in der technischen Optik gebräuchlichen Lichtquellen, Bauteile und Detektoren und optischen Instrumente klassifizieren.
- systematisches Vorgehen bei der Umsetzung von Theorie in die Praxis (Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Experimenten) entwickeln.
- Arbeitsergebnisse vorstellen und kritisch diskutieren.
- komplexe Aufgaben der technischen Optik analysieren und lösen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 / E / R / P

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Technical Optics“

Modulname	Modulcode	
Technische Optik	BA 4 – B720	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Technische Optik	Vorlesung/Übung	BA 4 – B720-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Christoph Gerhard	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>BWL für Ingenieure</b>	BA 4 - C010
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jan Rossel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
1 Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	BWL für Ingenieure	Pflichtfach	5.0	3V 2Ü 0L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in betriebswirtschaftliche Grundzusammenhänge</li> <li>• Aufbau eines Betriebes</li> <li>• Aufgaben der Unternehmensführung inkl. konstitutiver Entscheidungen</li> <li>• Organisation und Rechtsformen von Industrieunternehmen</li> <li>• Organisation der Fertigung/Produktion</li> <li>• Marketing, Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Beschaffung</li> <li>• Investition und Finanzierung</li> <li>• Grundlagen des Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen und Jahresabschluss</li> <li>• Internes Rechnungswesen mit Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Controlling mit Budgetierung, Deckungsbeitragsrechnung, Plankostenrechnung, Prozesskostenrechnung</li> <li>• Informationswirtschaft, interne Kontrollsysteme, Kennzahlensysteme</li> </ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 2 SWS

## Literatur

- Wöhe, G., Döring, U., & Brösel, G. *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 28. Aufl. München: Verlag Franz Vahlen, 2023.
- Spindler, G.-I. *Basiswissen Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. 3. Aufl. Wiesbaden: Springer, 2022.

## Qualifikationsziele

### Die Studierenden können

- grundlegende betriebswirtschaftliche Begriffe wie Bilanz, Kostenrechnung, Deckungsbeitrag, Investition und Liquidität definieren
- verschiedene betriebswirtschaftliche Konzepte und Prinzipien, wie z.B. das Prinzip der Gewinnmaximierung, der Produktionsfunktion und der Break-even-Analyse erklären
- die Funktionsweise von Märkten und die wichtigsten Marktformen (Monopol, Oligopol, Polypol) beschreiben
- die Grundlagen der Finanzbuchhaltung und Bilanzierung zu beschreiben
- betriebswirtschaftliche Kennzahlen zur Bewertung der Finanzlage eines Unternehmens anwenden
- einfache betriebswirtschaftliche Analysen und Berichte, z.B. zur Kosten-Nutzen-Analyse oder zur Investitionsrechnung erstellen
- betriebswirtschaftliche Problemstellungen, z.B. durch Ermittlung der Hauptkostentreiber in einem Unternehmen oder Identifizierung von Potentialen zur Effizienzsteigerung analysieren
- verschiedener Finanzierungsformen (Eigenkapital vs. Fremdkapital) und deren Auswirkungen auf die Unternehmensbilanz unterscheiden
- betriebswirtschaftliche Strategien zur Optimierung von Geschäftsprozessen entwickeln und empfehlen
- betriebswirtschaftliche Praktiken und deren Einfluss auf langfristige Unternehmensziele kritisch bewerten
- die finanzielle Gesundheit eines Unternehmens durch komplexe Kennzahlenanalysen und Investitionsbewertungen beurteilen

### Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Prinzipien effektiver Kommunikation und Teamarbeit
- wissen um die Bedeutung von Zeitmanagement und Selbstorganisation in der Projektarbeit
- verstehen die Rolle von Führung und Motivation innerhalb eines Teams oder Unternehmens
- können die Wichtigkeit von Interdisziplinarität und die Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen erklären
- können effektive Kommunikationsstrategien in unterschiedlichen beruflichen Situationen anwenden
- können kreative Problemlösungsansätze initiieren und interdisziplinär arbeiten, um betriebswirtschaftliche sowie technische Herausforderungen zu meistern
- reflektieren ihre eigenen Stärken und Schwächen im beruflichen Kontext und setzen sich Ziele zur persönlichen und beruflichen Weiterentwicklung

---

Zu erbringende Prüfungsleistung

[O(50%) + K1(50%)]

Zusätzliche Angaben

Englischer Titel „Business Administration for Engineers“

---

Modulname	Modulcode	
BWL für Ingenieure	BA 4 - C010	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>BWL für Ingenieure</b>	Vorlesung/Übung	BA 4 – C010-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Jan Rossel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Wahlpflicht-Projekt A</b>	BA 4 – C050
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Bestandene Module in Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Dynamik, Informatik, Elektrotechnik, Statik.

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Wahlpflicht-Projekt A	Pflichtfach	1.0	0V 0Ü 0L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			1.0	180

Inhalte
Die Studierenden erhalten eine konkrete Aufgabenstellung zur Umsetzung ingenieurwissenschaftlicher Methoden oder Erkenntnisse in die Praxis, oder zur Lösung eines Praxisproblems mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden. Der Stand der Bearbeitung wird in regelmäßigen Abständen präsentiert und mit den Prüfern diskutiert.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teambuilding</li> <li>• Prozessdefinition</li> <li>• Definition des Untersuchungsbereichs</li> <li>• Bestimmung der Durchführbarkeit</li> <li>• Projektplanung und Prozessmanagement</li> <li>• Literatur- und Patentrecherche</li> <li>• Festlegung der entwicklungstechnischen Vorgehensweise</li> <li>• Anwendung erlernter Kenntnisse und Methoden auf die spezielle Problemstellung</li> <li>• Erstellung technischer Berichte und wissenschaftlicher Publikationen</li> <li>• Präsentation von Projektergebnissen</li> </ul>

**Lehrmethoden**

Projekt 1 SWS

**Literatur**

- KOLLENBERG, Anna M.; KOLLENBERG, Wolfgang. *Wissenschaftlich Arbeiten - heute.* Berlin / Heidelberg: Springer Spektrum, [2024]. ISBN 978-3-662-69401-5 (Softcover) / 978-3-662-69402-2 (eBook).
- BALZERT, Helmut; SCHRÖDER, Marion; SCHÄFER, Christian. *Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt & Form wissenschaftlichen Arbeitens, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation.* 2. Auflage. Herdecke ; Witten: W3L Verlag, 2011. ISBN 978-3-86834-034-1.

**Qualifikationsziele****Fachkompetenz**

- Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität entsprechend ihres Studienfortschritts. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.
- Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und entwicklungstechnischen Grundfertigkeiten der jeweiligen Majors, sie können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse in Unternehmen erfasst.
- Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Majors beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern

**Methodenkompetenz**

- Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

**Personale und Soziale Kompetenz**

- Die Relevanz von Personaler und Sozialer Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

**Übergreifende Handlungskompetenz**

- Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in praktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.
- Durch Unterstützung von Senior Projects oder weiterer Projekte aus niedrigeren Semestern vermitteln sie erworbene Kompetenzen weiter.

---

Zu erbringende Prüfungsleistung
PA/P

Modulname	Modulcode	
Wahlpflicht-Projekt A	BA 4 – C050	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Wahlpflicht-Projekt A</b>	Vorlesung/Übung	
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
N.N.	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 30 WS Eigenstudium: 150 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	1.0	deutsch

Modulname	Modulcode
KI-basierte Bildanalyse	BA 5 – A120
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Achim Ibenthal	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	KI-basierte Bildanalyse	Pflichtfach	5.0	3V 0Ü 1L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Typische Analyseprobleme, wie z.B. Segmentierung, Objekterkennung, Objektverfolgung, Klassifizierung, Bildmodellierung, Bildsynthese, Computer Vision.</li> <li>Bildvorverarbeitung mit linearen und nichtlinearen Methoden.</li> <li>KI Basismethoden, z.B. Suchbäume, Autoencoder, Faltungsnetzwerke, überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen.</li> <li>Gradientenabstieg, Über- und Unteranpassung, Metriken zur Bewertung von KI Methoden.</li> <li>Anwendung von neuronalen Faltungsnetzwerken zur Klassifizierung, Segmentierung und Objekterkennung.</li> <li>Designmethodik und Optimierung von neuronalen Netzwerken in Bezug auf Laufzeit und Fehlermaß.</li> <li>Anwendungsgebiete spezieller Netzwerke wie z.B. GANs, R-CNNs, U-Nets, etc.</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Laborpraktikum 1 SWS
Projekt 1 SWS

**Literatur**

- Ian J. Goodfellow, Yoshua Bengio und Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2016,
- M. Paluszek und S. Thomas, MATLAB Machine Learning, For professionals by professionals. Apress, 2017, available on Github.

**Qualifikationsziele**

Wissen: Grundlagen der Bildanalyse und KI-Methoden beschreiben.  
Verstehen: Funktionsweise von Vorverarbeitung und Modellen erklären.  
Anwenden: Techniken auf konkrete Bildanalyse-Aufgaben anwenden.  
Analysieren: Unterschiede zwischen Methoden bewerten.  
Bewerten: Auswahl und Evaluierung von Modellen.  
Erschaffen: Entwicklung neuer Ansätze zur Bildanalyse.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 / M

**Zu erbringende Studienleistung**

LP + PA

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel: "AI-based Image Analysis"

Modulname	Modulcode	
KI-basierte Bildanalyse	BA 5 – A120	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>KI-basierte Bildanalyse</b>	Vorlesung/Übung	BA 5 – A120-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Achim Ibenthal	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Digitale Signalverarbeitung</b>	BA 5 – A220
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Achim Ibenthal	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Differential- und Integralrechnung Analytische Geometrie und lineare Algebra, Elektrotechnik, Vertiefung Elektrotechnik

**Zugehörige Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Digitale Signalverarbeitung	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 0L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Abtastung (Abtasttheorem, S&amp;H-Verstärker)</li><li>• Signaldarstellung im Zeit- und Frequenzbereich</li><li>• Digitale Fourier-Transformation, Fast-Fourier-Transformation</li><li>• Fensterung</li><li>• Grundlagen der z-Transformation</li><li>• Digitale Filter (FIR, IIR)</li><li>• Interpolation und Dezimation</li><li>• Anwendungsbeispiele</li><li>• Praktikumsversuche zu den Themen Abtasttheorem, FFT, Fensterung</li></ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS
Projekt 1 SWS

## Literatur

- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer und J. R. Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Education Deutschland GmbH, München, 2004
- M. Werner, Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Friedrich Vieweg & Sohn Verlag, Wiesbaden, 2006

## Qualifikationsziele

### 1. Wissensstufe (Erinnerung)

- Definieren Sie das Abtasttheorem und den S&H-Verstärker.
- Benennen Sie die grundlegenden Methoden zur Signaldarstellung im Zeit- und Frequenzbereich.
- Beschreiben Sie die Unterschiede zwischen FIR- und IIR-Filtern.

### 2. Verstehensstufe (Verständnis)

- Erläutern Sie die Bedeutung und Anwendung der Digitalen Fourier-Transformation und der Fast-Fourier-Transformation.
- Erklären Sie die Prinzipien und den Nutzen der Fensterung in der digitalen Signalverarbeitung.
- Verdeutlichen Sie die Grundlagen der z-Transformation in Bezug auf digitale Filter.

### 3. Anwendungsstufe (Anwendung)

- Wenden Sie das Abtasttheorem an, um die Mindestabtastfrequenz für ein gegebenes Signal zu bestimmen.
- Implementieren Sie die Fast-Fourier-Transformation zur Analyse eines Signals.
- Entwickeln Sie ein digitales FIR-Filter für eine spezifische Anwendung.

### 4. Analyse-Stufe (Analyse)

- Analysieren Sie die Auswirkungen der Fensterung auf die Frequenzdarstellung eines Signals.
- Untersuchen Sie die Vor- und Nachteile von FIR- und IIR-Filtern in verschiedenen Anwendungen.
- Überprüfen Sie die Auswirkungen von Interpolation und Dezimation auf die Spektraldarstellung eines Signals.

### 5. Bewertungsstufe (Evaluation)

- Bewerten Sie verschiedene digitale Filterdesigns hinsichtlich ihrer Performance und Effizienz.
- Vergleichen Sie die z-Transformation mit anderen Transformationstechniken und beurteilen Sie Ihre Nutzung in der digitalen Signalverarbeitung.
- Kritisieren Sie die Genauigkeit und Effizienz der Fast-Fourier-Transformation im Vergleich zur klassischen Fourier-Transformation.

### 6. Synthesestufe (Erschaffung)

- Entwickeln Sie ein umfassendes System, das Abtastung, FFT und Fensterung für die Analyse eines komplexen Signals verwendet.
- Entwerfen Sie eine Lösung zur Signalverarbeitung, die sowohl Interpolation als auch Dezimation beinhaltet, um die Datenrate zu optimieren.

- 
- Kreieren Sie ein Anwendungsszenario basierend auf den Praktikumsversuchen, um die erlernten Konzepte in einer realen Umgebung anzuwenden und zu testen.

Zu erbringende Prüfungsleistung
---------------------------------

K2 oder M
-----------

Zu erbringende Studienleistung
--------------------------------

LP
----

Zusätzliche Angaben
---------------------

Englischer Titel "Digital Signal Processing"
--

Modulname	Modulcode	
Digitale Signalverarbeitung	BA 5 – A220	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Digitale Signalverarbeitung</b>	Vorlesung/Übung	BA 5 – A220-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Achim Ibenthal	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
QM / Messtechnik	BA 5 – A320
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Christian Podolsky	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Numerische Mathematik
---

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	QM / Messtechnik	Pflichtfach	4.0	2V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung und Begriffe, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Fertigungsmesstechnik</li> <li>Q7 Qualitätsmethoden</li> <li>Maschinen- und Prozessfähigkeit</li> <li>8D Report</li> <li>Hand- und Geräte- Messtechnik für berührungslose und taktile Messverfahren</li> <li>Tolerierungsprinzipien der Geometrischen Produktspezifikation in der ISO</li> <li>Kalibrierung von Messinstrumenten, Messmittelüberwachung</li> <li>Möglichkeit, im Rahmen des Faches ein AUKOM Messtechnikzertifikat zu erwerben</li> </ul>

Optional: Eine Exkursion zum besseren Verständnis der Inhalte.

Lehrmethoden
Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- **Pfeifer, T.; Schmitt, R.**: *Fertigungsmesstechnik*. 3., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg, 2010.
- **Keferstein, C. P.; Marxer, M.; Bach, C.**: *Fertigungsmesstechnik*. 9., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2018.
- **Linß, G.**: *Qualitätsmanagement für Ingenieure*. 4., aktualisierte u. erw. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2018.
- **Jakoby, W.**: *Qualitätsmanagement für Ingenieure: Eine Einführung in die qualitätsorientierte Gestaltung von Produkten, Prozessen und Organisationen*. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2022

**Qualifikationsziele**

Die Studenten können:

- ausgewählte Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements wiedergeben und anwenden.
- mit den Grundbegriffen des Qualitätsmanagements argumentieren und Lösungsansätze für begrenzte Problemstellungen entwickeln.
- Bauformen und Wirkungsweisen relevanter Messmittel der produzierenden Industrie beschreiben und Messmittel problemorientiert einsetzen
- Methoden der Fehleranalyse und Messunsicherheitsbetrachtung selbständig in der Praxis anwenden

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2 oder [K1(50%) + BÜ(50%)]

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Quality Management and Manufacturing Metrology“

Modulname	Modulcode	
QM / Messtechnik	BA 5 – A320	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
QM / Messtechnik	Vorlesung/Übung	BA 5 – A320-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Karlfrid Osterried Prof. Dr. Manfred Bußmann Prof. Dr. Christian Podolsky	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 120 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Industrielle Laseranwendungen</b>	BA 5 – A520
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Stephan Wieneke	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Empfohlene Voraussetzungen
Schwingungen / Wellen / Thermodynamik, Technische Optik

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Grundlagen Lasertechnik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Industrielle Laseranwendungen	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L 0S 0P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
Die Vorlesung beinhaltet folgende Themen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung und Messung von Laserstrahlparameter (Divergenz, Wellenlänge, Strahlqualität, Polarisation, etc.)</li> <li>- Detektoren (CCD, SEV, Bolometer, Pyrometer, etc.)</li> <li>- Elemente zur Strahlformung und Strahlführung (Spiegel, Strahlteiler, optische Isolatoren, etc.)</li> <li>- Laser-Materie-Wechselwirkungsmechanismen (Absorption, Streuung, Brechung, Reflexion)</li> <li>- Mathematische Beschreibung der Gauß'schen Strahlapproximation</li> <li>- Lasermaterialbearbeitung (Schneiden, Schweißen, Markieren und Oberflächenbehandlung)</li> <li>- Mathematische Beschreibung der Wärmeausbreitung</li> <li>- Lasermesstechnik (LIDAR, Interferometrie, LDA, LIBS, LIF, PIV, Holographie, Lasertriangulation, etc.)</li> <li>- Mathematische Beschreibung zur Fourier-Optik, Fourier-Spektroskopie, etc.</li> </ul>

- Zukünftige Trends und Anwendungen (medizinische Anwendungen, Photovoltaik, Quantencomputing, etc.)

**Lehrmethoden**

Vorlesung 3 SWS  
Übung 1 SWS  
Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- H. Hügel und T. Graf, Materialbearbeitung mit Laser – Grundlagen und Verfahren, 5. Auflage, Springer Verlag
- A. Donges, R. Noll, Lasermesstechnik – Grundlagen und Anwendungen, Hüthig Verlag

**Qualifikationsziele****Die Studierenden sind in der Lage**

- die wesentlichen Parameter eines Laserstrahls beschreiben und praktisch zu messen.
- Funktionsprinzipien verschiedener Detektoren zu charakterisieren, auszuwählen und für spezifische Messaufgaben einzusetzen.
- verschiedene optische Elemente zur Strahlformung und -führung, einzusetzen, um erforderliche Strahlprofile zu erzeugen oder zu optimieren und Laserstrahlung effektiv zu führen.
- grundlegende Mechanismen der Wechselwirkung von Laserstrahlen mit Materie, zu mathematisch zu beschreiben, um sie zur Entwicklung und Verbesserung von Laserbasierten Prozessen effektiv einzusetzen.
- Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in der Durchführung und Verbesserung von Lasermaterialbearbeitungsprozessen einzubringen.
- die Prinzipien und Anwendungen moderner Lasermesstechniken zu verstehen und in experimentelle und industrielle Anwendungen zu implementieren.
- ihre mathematische Kompetenz in der Fourier-Optik und Fourier-Spektroskopie zur Lösung komplexer optischer Fragestellungen anzuwenden.
- aktuelle und zukünftige Entwicklungen der Lasertechnologie zu identifizieren und evaluieren um daraus innovative Forschungsansätze abzuleiten.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Industrial laser applications“

Modulname	Modulcode	
Industrielle Laseranwendungen	BA 5 – A520	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Industrielle Laseranwendungen</b>	Vorlesung/Übung	BA 5 – A520-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Stephan Wieneke	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Batterie- und Brennstoffzellentechnik</b>	BA 5 - A620
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungename	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Batterie- und Brennstoffzellentechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
- Aufbau und Funktionsweise von Batterie- und Brennstoffzellen, -modulen und -systemen
- Typische Anoden- und Kathodenmaterialien für Li-Ionen-Batterien und Brennstoffzellen
- Elektrolyte und Leitsalze
- Separatoren
- Verfahrens- und Anlagentechnik zur Elektroden-, Zell- und Modul- und Batteriesystemfertigung
- Prüfverfahren in der Fertigung
- Querschnittsthemen: chemische-, elektrische-, funktionale Sicherheit, Grundaufbau von Elektromotoren, Recycling

Eine Exkursion zu CATT (Erfurt) oder VW SZ/KS zum besseren Verständnis der Produktionsprozesse wird angestrebt.

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS
Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- KORTHAUER, Reiner (Hg.). Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013. ISBN 978-3-642-30652-5.
- KURZWEIL, Peter. Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Materialien, Anwendungen, Gaserzeugung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016. ISBN 978-3-658-14934-5.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können

- den Aufbau und die Funktionsweise von Batterie- und Brennstoffzellensystemen beschreiben, sowie deren Hauptkomponenten (Anode, Kathode, Separator, Elektrolyt, Leitsalz) erläutern
- typische Materialien für Li-Ionen-Batterien und Brennstoffzellen benennen und deren Einsatz hinsichtlich Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit bewerten
- die Prozessschritte der Fertigung von Elektroden, Zellen, Modulen und Batteriesystemen darstellen, sowie relevante Prüfverfahren in der Produktion einordnen
- übergreifende Themen berücksichtigen, darunter chemische, elektrische und funktionale Sicherheit der Grundaufbau von Elektromotoren und das Recycling elektrochemischer Energiesysteme
- den industriellen Kontext praxisbezogen nachvollziehen, z. B. durch die Teilnahme an einer Exkursion zu einem Batterie-Produktionsstandort

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

K2

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel "Battery- and Fuel Cell Technologies"

Modulname	Modulcode	
Batterie- und Brennstoffzellentechnik	BA 5 - A620	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Batterie- und Brennstoffzellentechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 5 – A620-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Salvatore Sternkopf	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Wahlpflicht-Projekt B</b>	BA 5 – C050
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Bestandene Module in Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra, Dynamik, Informatik, Elektrotechnik, Statik.

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Wahlpflicht-Projekt B	Pflichtfach	1.0	0V 0Ü 0L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			1.0	180

Inhalte
Die Studierenden erhalten eine konkrete Aufgabenstellung zur Umsetzung ingenieurwissenschaftlicher Methoden oder Erkenntnisse in die Praxis, oder zur Lösung eines Praxisproblems mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden. Der Stand der Bearbeitung wird in regelmäßigen Abständen präsentiert und mit den Prüfern diskutiert.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teambuilding</li> <li>• Prozessdefinition</li> <li>• Definition des Untersuchungsbereichs</li> <li>• Bestimmung der Durchführbarkeit</li> <li>• Projektplanung und Prozessmanagement</li> <li>• Literatur- und Patentrecherche</li> <li>• Festlegung der entwicklungstechnischen Vorgehensweise</li> <li>• Anwendung erlernter Kenntnisse und Methoden auf die spezielle Problemstellung</li> <li>• Erstellung technischer Berichte und wissenschaftlicher Publikationen</li> <li>• Präsentation von Projektergebnissen</li> </ul>

**Lehrmethoden**

Projekt 1 SWS

**Literatur**

- KOLLENBERG, Anna M.; KOLLENBERG, Wolfgang. *Wissenschaftlich Arbeiten - heute.* Berlin / Heidelberg: Springer Spektrum, [2024]. ISBN 978-3-662-69401-5 (Softcover) / 978-3-662-69402-2 (eBook).
- BALZERT, Helmut; SCHRÖDER, Marion; SCHÄFER, Christian. *Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt & Form wissenschaftlichen Arbeitens, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation.* 2. Auflage. Herdecke ; Witten: W3L Verlag, 2011. ISBN 978-3-86834-034-1.

**Qualifikationsziele****Fachkompetenz**

- Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität entsprechend ihres Studienfortschritts. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.
- Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und entwicklungstechnischen Grundfertigkeiten der jeweiligen Majors, sie können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse in Unternehmen erfasst.
- Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Majors beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern

**Methodenkompetenz**

- Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

**Personale und Soziale Kompetenz**

- Die Relevanz von Personaler und Sozialer Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

**Übergreifende Handlungskompetenz**

- Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in praktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.
- Durch Unterstützung von Senior Projects oder weiterer Projekte aus niedrigeren Semestern vermitteln sie erworbene Kompetenzen weiter.

---

Zu erbringende Prüfungsleistung
PA/P

---

Modulname	Modulcode	
Wahlpflicht-Projekt B	BA 5 – C050	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Wahlpflicht-Projekt B</b>	Vorlesung/Übung	
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
N.N.	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 30 WS Eigenstudium: 150 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	1.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Bachelorpraxisprojekt	BA 6 - C010
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	6	Pflichtfach	15.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle Module aus dem 1. bis 4. Sem. des zugehörigen Studiengangs</li> <li>Schriftliche Anmeldung vor Beginn</li> <li>Vorlage eines Vertrages bzw. einer Vereinbarung mit einer Praxisstelle (namentliche Angabe der qualif. Betreuer aus Praxisstelle und Fakultät)</li> <li>Ein auf die Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten vorbereitendes Wahlpflichtmodul gemäß Aushang (§2, PO, besonderer Teil)</li> </ul>

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Bachelorpraxisprojekt	Pflichtfach	4.0	0V 0Ü 0L 0S 4P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4.0	450

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Projektarbeit</li> <li>eine mindestens 8-wöchige qualifizierte berufspraktische Tätigkeit auf einem zum Studiengang passenden Gebiet.</li> <li>Studienleistung über eine ingenieursnahe Aufgabe aus der Praxisphase</li> </ul>
Lehrmethoden
Projekt 4 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>KOLLENBERG, Anna M.; KOLLENBERG, Wolfgang. <i>Wissenschaftlich Arbeiten - heute</i>. Berlin / Heidelberg: Springer Spektrum, [2024]. ISBN 978-3-662-69401-5 (Softcover) / 978-3-662-69402-2 (eBook).</li> </ul>

- BALZERT, Helmut; SCHRÖDER, Marion; SCHÄFER, Christian. *Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt & Form wissenschaftlichen Arbeitens, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation.* 2. Auflage. Herdecke ; Witten: W3L Verlag, 2011. ISBN 978-3-86834-034-1.

**Qualifikationsziele**

Aufbauend auf dem in den vorangegangenen Semestern erworbenen Fachwissen wenden die Studierenden ihr theoretisches Wissen auf praxisnahe ingenieurwissenschaftliche Aufgaben an.

Unter qualifizierter Anleitung analysieren und bearbeiten sie Problemstellungen aus dem beruflichen Umfeld und entwickeln praxisorientierte Lösungsansätze (Anwenden, Analysieren, Erzeugen).

Darüber hinaus reflektieren sie wirtschaftliche, organisatorische, rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen des beruflichen Handelns und bewerten deren Bedeutung im Kontext ingenieurbezogener Tätigkeiten (Verstehen, Bewerten).

Ziel des Praxisprojekts ist es, die Verbindung zwischen wissenschaftlicher Ausbildung und realer Berufspraxis zu stärken und die Studierenden zur selbstständigen und verantwortungsbewussten Anwendung ihres Fachwissens in betrieblichen Zusammenhängen zu befähigen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

EA/ST/E/EDRP

Modulname	Modulcode	
Bachelorpraxisprojekt	BA 6 - C010	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Bachelorpraxisprojekt</b>	Vorlesung/Übung	BA 6 – C010-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
N.N.	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 60 WS Eigenstudium: 390 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
in jedem Semester	.	4.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Bachelorabschlussarbeit</b>	BA 6 - C020
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang
Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	6	Pflichtfach	12.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Alle Module aus dem 1. bis 4. Semester des zugehörigen Studiengangs, mind. 144 Credits sowie das Bachelorpraxisprojekt.

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Bachelorabschlussarbeit	Pflichtfach	2.0	0V 0Ü 0L 0S 2P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			2.0	360

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieursnahe Aufgabe aus einem Arbeitsgebiet in fachlicher Nähe zum Studiengang</li> </ul>
Lehrmethoden
Projekt 2 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>KOLLENBERG, Anna M.; KOLLENBERG, Wolfgang. <i>Wissenschaftlich Arbeiten - heute</i>. Berlin / Heidelberg: Springer Spektrum, [2024]. ISBN 978-3-662-69401-5 (Softcover) / 978-3-662-69402-2 (eBook).</li> <li>BALZERT, Helmut; SCHRÖDER, Marion; SCHÄFER, Christian. <i>Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt &amp; Form wissenschaftlichen Arbeitens, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation</i>. 2. Auflage. Herdecke ; Witten: W3L Verlag, 2011. ISBN 978-3-86834-034-1.</li> </ul>

**Qualifikationsziele**

Im Rahmen der Abschlussarbeit bearbeiten die Studierenden selbstständig eine komplexe Problemstellung, wenden geeignete wissenschaftliche Methoden an und entwickeln daraus begründete Lösungsansätze.

Sie strukturieren ihr Vorgehen zielgerichtet, reflektieren methodische Entscheidungen kritisch und erarbeiten innerhalb der vorgegebenen Frist eigenständig tragfähige Ergebnisse.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

AA

Modulname	Modulcode
Bachelorseminar mit Abschlusskolloquium	BA 6 - C030
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Studiendekan*in	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Ingenieurwissenschaften, Bachelor Ingenieurwissenschaften PV,
---

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	6	Pflichtfach	3.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Alle Module aus dem 1. bis 4. Semester des zugehörigen Studiengangs, mind. 144 Credits sowie das Bachelorpraxisprojekt.
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Bachelorseminar mit Abschlusskolloquium	Pflichtfach		
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieursnahe Aufgabe aus einem Arbeitsgebiet in fachlicher Nähe zum Studiengang</li> </ul>
Lehrmethoden
Projekt 2 SWS
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>KOLLENBERG, Anna M.; KOLLENBERG, Wolfgang. <i>Wissenschaftlich Arbeiten - heute</i>. Berlin / Heidelberg: Springer Spektrum, [2024]. ISBN 978-3-662-69401-5 (Softcover) / 978-3-662-69402-2 (eBook).</li> <li>BALZERT, Helmut; SCHRÖDER, Marion; SCHÄFER, Christian. <i>Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt &amp; Form wissenschaftlichen Arbeitens, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation</i>. 2. Auflage. Herdecke ; Witten: W3L Verlag, 2011. ISBN 978-3-86834-034-1.</li> </ul>

**Qualifikationsziele**

Im Kolloquium präsentieren die Studierenden die zentralen Inhalte und Ergebnisse ihrer Arbeit strukturiert und adressatengerecht vor Fachpublikum. Sie erläutern Zielsetzung und Vorgehen, ordnen ihre Ergebnisse in den fachlichen Kontext ein und wenden geeignete Präsentationstechniken an. In der Diskussion analysieren sie Rückfragen und Kritik, reflektieren ihre Arbeit kritisch und verteidigen ihre Ergebnisse argumentativ. Aus dem fachlichen Austausch leiten sie mögliche Verbesserungen oder weiterführende Fragestellungen ab.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

AA

Modulname	Modulcode	
Bachelorseminar mit Abschlusskolloquium	BA 6 - C030	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Bachelorabschlussarbeit</b>	Vorlesung/Übung	BA6-C030-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
N.N.	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: Eigenstudium: 90 WS
Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS
in jedem Semester	.	Sprache deutsch

# **Modulhandbuch**

**Pflichtmodule**

**Für den Studiengang**

**„Technische Informatik und Robotik“**

HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und  
Kunst Fachhochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen  
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

# Modulhandbuch 2025

Pflichtmodule für den Studiengang „Technische Informatik und Robotik“

<b>Erläuterungen / Abkürzungen:</b>		
<u>Prüfungsformen:</u>	<u>Zeitumfang:</u>	
A = Abschlussarbeit	s. Modulblatt	BA = Bachelor
BÜ = Berufspraktische Übungen	(xh)	MA = Master
E = Entwurf	90 – 180h	SWS = Semesterwochenstunden
EA = Experimentelle Arbeit	120 – 300h	Präsenz = Präsenzzeit in Stunden
EDRP = Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen. Die Bearbeitungszeit als Studienleistung legt die Prüferin oder der Prüfer fest, bei Nichtfestlegung gilt ein Semester.	xh	Eigenst. = Eigenstudium in Stunden Cr. = Credits (ECTS-Punkte)
EX = Exkursion	30-60h	SL = Studienleistung PL = Prüfungsleistung
K = Klausur (xh)	s. Modulblatt	PVL = Vorleistung als Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung
FS = Fallstudie	60 – 120h	
H = Hausarbeit	60 – 120h	
KQ = Kolloquium	30h Vorbereitung, 0.5h Prüfung	
LP = Laborpraktikum	90 – 150h	
M = Mündliche Prüfung	30h Vorbereitung, 0.5h Prüfung	
OB = Open Book	xh	
PA = Projektarbeit	90 – 180h	
PF = Portfolio	60 – 120h	
PR = Präsentation	30 – 60h	
R = Referat	30 – 60h	
SE = Systementwurf	120 – 180h	
ST = Studienarbeit	90 -180h	
xh = Bearbeitungszeit in x Zeitstunden [ ] = Liste möglicher Prüfungsformen, Gewichtung und Auswahl (+ und / oder) wird zu Semester- beginn vom Dozenten bekanntgegeben.		Die Modulprüfungen können von der Prüfungskommission durch andere Prüfungsarten ersetzt werden (siehe Prüfungsordnung – allgemeiner Teil).

## Modulhandbuch 2025

Pflichtmodule für den Studiengang „Technische Informatik und Robotik“

Im Folgenden ist der Studienablauf des Studiengangs „Technische Informatik und Robotik“ dargestellt. Die bekannten Common-, Basic und Advanced-Module stimmen hierbei mit den Modulen des Studiengangs „Ingenieurwissenschaften“ überein. Es werden daher an dieser Stelle nur die ergänzenden Module Autonome Systeme, Antriebs- und Steuerungstechnik, sowie Embedded Systems aufgelistet.

Bachelor Technische Informatik und Robotik, **Default**, Studienbeginn WiSe

1 WiSe	2 SoSe	3 WiSe	4 SoSe	5 WiSe	6 SoSe
Integral- und Differentialrechnung	Analytische Geometrie und lineare Algebra	Regelungstechnik	BWL für Ing.	Individuelles Profilstudium (IPS)	Bachelor Abschlussarbeit
Informatik	Vertiefung Informatik Basic	Numerische Mathematik	Hard-& Software-Entwurfsmuster Advanced	Digitale Signalverarbeitung Advanced	Bachelor Projektarbeit
Elektrotechnik	Grundlagen Elektronik Basic	Mikroprozessortechnik Basic	Halbleiter und Digitalelektronik Advanced	KI-basierte Bildanalyse Advanced	
Dynamik	Technische Informatik Basic	Algorithmen und Datenstrukturen Basic	Autonome Systeme Advanced	Embedded Systems Advanced	
Einführung in die Robotik	Rechnernetze und Betriebssysteme Basic	Mess- und Sensortechnik Basic	Antriebs- und Steuerungstechnik Advanced	Wissenschaftliches Arbeiten	Technisches Englisch

Modulname	Modulcode
<b>Einführung in die Robotik</b>	Ba1-081
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Technische Informatik und Robotik,
--

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	1	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  keine
---

**Zugehörige Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Veranstaltungsnamen	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Einführung in die Robotik	Pflichtfach	5.0	2V 1Ü 1L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"><li>• In diesem Modul wird den Studierenden eine Übersicht der Studieninhalte gegeben. Anknüpfungspunkte an die Automatisierungstechnik, an den Maschinenbau (CIM) und an den Medizintechniker bzw. an den GCG (Robotik in der Medizin und Pflege) sollen aufgezeigt werden.</li><li>• Hierzu werden die Grundkonzepte und Funktionsweisen von stationären Robotern analysiert. Theoretische und technologische Grundlagen werden zudem in den Bereichen Steuerung, Kinematik Simulation von stationären Robotern erarbeitet.</li></ul>
Lehrmethoden
Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS Laborpraktikum 1 SWS Projekt 1 SWS

**Literatur**

- Bruno Siciliano and Oussama Khatib. 2007. Springer Handbook of Robotics. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Wolfgang Wegber. 2009. Industrieroboter -Methoden der Steuerung und Regelung Auflage: 2., Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

**Qualifikationsziele**

Überblick der Automation und der Robotik:

- Anwendungsgebiete der Robotik,
- Roboterarme und kollaborierende Roboter,
- Beschreibung von seriellen Robotersystemen,
- Gelenktypen, Sensoren und Aktoren,
- Roboter-Kinematik,
- Vorwärts- und Rückwärtsskinematik,
- Simulation und Modellbildung
- Einführung in das Robot Operating System (ROS)

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

PA

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Introduction To Robotics“

Modulname	Modulcode	
Einführung in die Robotik	Ba1-081	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Einführung in die Robotik</b>	Vorlesung/Übung	Ba1-081-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Thomas Linkugel Prof. Dr. Christian Podolsky	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
<b>Autonome Systeme</b>	Ba5-081
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Technische Informatik und Robotik,
--

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Einführung in die Robotik, Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie und lineare Algebra
--

**Zugehörige Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Autonome Systeme	Pflichtfach	5.0	3V 0Ü 1L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

Inhalte
In diesem Modul wird den Studierenden eine Übersicht autonomer Systeme gegeben. State of the Art Sensoren und Messverfahren, die sowohl im autonomen Fahren, der Robotik oder in der Medizin zum Einsatz kommen, werden vorgestellt und theoretische Grundlagen dazu erarbeitet. Grundkonzepte und Funktionsweisen von <ul style="list-style-type: none"><li>• Laserscanner,</li><li>• Taktile Sensoren,</li><li>• Bildgebende Sensoren (RGB, Multi-, Hyperspectralsensoren)</li></ul> werden erarbeitet und mit Bezug auf Lokalisation und Navigation mobiler Systeme angewendet. Aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Modul Einführung in die Robotik werden verschiedene Applikationen im Robot Operating System eigenständig von den Studierenden erarbeitet.
Überblick der autonomen mobilen Robotik:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobile Roboter</li><li>• Aufbau</li><li>• Kinematik</li></ul>

- Sensoren
- Lokalisationsverfahren
- Navigation

#### Lehrmethoden

Vorlesung 3 SWS  
Laborpraktikum 1 SWS  
Projekt 1 SWS

#### Literatur

- Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. 2005. Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents). The MIT Press.
- Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. 2011. Introduction to Autonomous Mobile Robots (2nd. ed.). The MIT Press.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Autonome Systeme sind die Studierenden in der Lage:

##### Wissen & Verstehen

- zentrale Begriffe, Konzepte und Architekturen autonomer Systeme zu benennen und zu erläutern,
- die Funktionsweise von Wahrnehmungs-, Planungs- und Entscheidungsmodulen zu erklären,
- Unterschiede zwischen klassischen Regelungsverfahren und lernbasierten Ansätzen zu beschreiben.

##### Anwenden

- grundlegende Algorithmen zur Objekterkennung, Lokalisierung und Pfadplanung in einer Simulationsumgebung zu implementieren,
- Software-Frameworks wie ROS zur Integration von Sensor- und Aktordaten praktisch einzusetzen.

##### Analysieren

- komplexe Szenarien der autonomen Navigation in Teilprobleme zu zerlegen und deren Abhängigkeiten zu identifizieren,
- verschiedene Ansätze (z. B. SLAM vs. GPS-basierte Navigation) hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen zu analysieren.

##### Bewerten

- die Leistungsfähigkeit von Algorithmen anhand von Kriterien wie Robustheit, Effizienz und Sicherheit kritisch zu beurteilen,
- unterschiedliche Architekturen autonomer Systeme zu vergleichen und die Wahl eines geeigneten Ansatzes für konkrete Anwendungen zu begründen.

##### Erschaffen

- eigene Konzepte für autonome Systeme zu entwerfen und deren Komponenten (Wahrnehmung, Planung, Steuerung) zu einem funktionierenden Prototypen oder Simulationsmodell zu integrieren,
- innovative Lösungsansätze für Herausforderungen wie Kollisionsvermeidung oder Multi-Agenten-Koordination zu entwickeln.

Zu erbringende Prüfungsleistung
PA
Zu erbringende Studienleistung
LP
Zusätzliche Angaben
Englischer Titel „Autonomous systems“

Modulname	Modulcode	
Autonome Systeme	Ba5-081	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Autonome Systeme</b>	Vorlesung/Übung	Ba5-081-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Antriebs- und Steuerungstechnik	BA 4 – A050
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Jens Peter Kärst	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang Bachelor Technische Informatik und Robotik,
--

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	4	Wahlpflicht	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung Elektrotechnik, Elektronik, Informatik, Dynamik
---

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Antriebs- und Steuerungstechnik	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 1L OS OP
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			0.0	180

Inhalte
Antriebstechnik
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten der elektromechanischen Energiewandlung</li> <li>• Gleich-, Wechsel- und Drehstrommaschinen</li> <li>• Leistungselektronik, Bauteile und Ansteuerung</li> <li>• Antriebssimulation</li> <li>• Praktische Laborversuche</li> </ul>
Steuerungstechnik
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebenen eines zu automatisierenden Prozesses</li> <li>• Automatisierungsgeräte</li> <li>• Aufbau, Arbeitsweise und Programmierung von SPS</li> <li>• Praktische Laborversuche</li> </ul>

Lehrmethoden
Vorlesung 3 SWS
Übung 1 SWS
Laborpraktikum 1 SWS

**Literatur**

- R. Fischer und E. Nolle. Elektrische Maschinen. Hanser, 18. Auflage, 2021.
- C. Karaali. Grundlagen der Steuerungstechnik. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2018.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden können ihr Wissen auf die

- elektromechanische Energiewandlung sowie auf die
- ausgewählter elektrischer Maschinen sowie
- Speicherprogrammierbarer Steuerungen analysieren und erklären.

Sie können allein und in der Arbeitsgruppe Komponenten der Antriebs- und Steuerungstechnik sowie deren Bauteile und Schaltungstopologien angepasst einsetzen.

**Zu erbringende Prüfungsleistung**

[K1(50%) + K1(50%)]

**Zu erbringende Studienleistung**

LP

**Zusätzliche Angaben**

Englischer Titel „Drive and control technology“

Modulname	Modulcode	
Antriebs- und Steuerungstechnik	BA 4 – A050	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
<b>Antriebs- und Steuerungstechnik</b>	Vorlesung/Übung	BA 4 – A050-V1
Lehrende*r	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Jens Peter Kärst Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Sommersemester	.	5.0	deutsch

Modulname	Modulcode
Embedded Systems	BA 5 – A040
Modulverantwortliche*r	Einrichtung
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit

Zuordnung zum Studiengang  Bachelor Technische Informatik und Robotik,
--

Dauer des Moduls	Empf. Semester	Modultyp	ECTS
ein Semester	5	Pflichtfach	6.0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung  Informatik, Vertiefung Informatik, Mikroprozessortechnik
--

**Zugehörige Lehrveranstaltungen:**

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1.	Embedded Systems	Pflichtfach	5.0	3V 1Ü 0L 0S 1P
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5.0	180

<b>Inhalte</b>  In diesem Modul werden den Studierenden die Grundlagen im Bereich der Embedded Systems vermittelt. Dazu werden die Grundkonzepte und die Funktionsweise von eingebetteten Systemen erläutert. Neben der Hardware ist ebenfalls die Software dieser Systeme ein elementarer Bestandteil der Vorlesung. Es werden in diesem Kontext verschiedene Betriebssysteme und deren Unterschiede diskutiert. Im Besonderen wird auf Echtzeitbetriebssysteme eingegangen. Über die Methoden und theoretischen Kenntnisse hinaus soll ebenfalls der praktische Umgang mit zwei unterschiedlichen Embedded Systems erlernt werden.
<b>Lehrmethoden</b>  Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS Projekt 1 SWS

## Literatur

- Brian Amos. 2020. Hands-On RTOS with Microcontrollers: Create high-performance, real-time embedded systems using FreeRTOS, STM32 MCUs, and SEGGER debug tools , Second Edition Packt Publishing Ltd
- Schmitt, G. (2008): Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie - Programmierung in Assembler und C, Schaltungen und Anwendungen; (4. Aufl.), Oldenbourg.

## Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen die Methoden und die theoretischen Kenntnisse:

- der Einsatzgebiete von Embedded Systems,
- der Konzepte und der Grundelemente,
- des Aufbaus und der Unterschiede von Betriebssystemen für Embedded Systems,
- der Eigenschaften und des Einsatzes von Echtzeitbetriebssystemen,
- der Programmierung in C und C++,
- der Eigenschaften und Nutzung von verschiedenen Kommunikationsschnittstellen,
- der Sensordatenerfassung und -verarbeitung.

## Zu erbringende Prüfungsleistung

[K1(50%) + PA(50%)]

## Zu erbringende Studienleistung

LP

## Zusätzliche Angaben

Englischer Titel „Embedded Drives“

Modulname	Modulcode	
Embedded Systems	BA 5 – A040	
Veranstaltungsname	Veranstaltungsart	Veranstaltungscode
Embedded Systems	Vorlesung/Übung	BA 5 – A040-V1
Lehrende*	Einrichtungen	Arbeitsaufwand
Prof. Dr. Thomas Linkugel	Fakultät Ingenieurwissenschaften und Gesundheit	Präsenzstudium: 75 WS Eigenstudium: 105 WS

Angebotshäufigkeit	ECTS	SWS	Sprache
nur im Wintersemester	.	5.0	deutsch