

# Inhalt

<b>Modulhandbuch Ingenieurinformatik Maschinenbau IIM (PO ab WS2019)</b>	<b>1</b>
<b>1. Studienabschnitt: Pflichtmodule</b>	<b>1</b>
IIM-101: Mathematik 1	1
MAB-101-03: Mathematik 1	2
IIM-102: Physik 1	3
MAB-102-01: Physik 1	4
IIM-105: Konstruktive Grundlagen	5
MAB-105-01: Konstruktionsgrundlagen	6
MAB-105-02: Grundlagen Werkstoffkunde	7
IIM-106: Grundlagen der Informatik	8
IIM-106-01: Grundlagen der Informatik	9
IIM-110: Angewandte Informatik	10
IIM-110-01: Labor Angewandte Informatik	11
IIM-111: Konstruktionselemente 1	12
MAB-110-01: Maschinenelemente 1	13
MAB-110-02: CAD 1	14
IIM-112: Betriebslehre	15
IIM-112-01: Kosten- und Investitionsrechnung	16
MAB-114-01: Betriebslehre Grundlagen	17
MAB-114-03: Rechtskunde	18
IIM-113: Mathematik 3	19
MAB-112-04: Mathematik 3	20
IIM-119: Algorithmen und Datenstrukturen	21
IIM-119-01: Labor Algorithmen und Datenstrukturen	22
MTD-117-02: Algorithmen und Datenstrukturen	23
IIM-120: Objektorientierte Programmierung	24
IIM-120-01: Objektorientierte Programmierung	25
IIM-123: Technische Mechanik 1 - Statik	26
MAB-123-01: Statik	27
IIM-124: Elektrotechnik	28
MAB-109-01: Elektrotechnik-Labor	29
MAB-124-01: Elektrotechnik	30
IIM-126: Mathematik 2	31
MAB-126-01: Mathematik 2	32
IIM-127: Naturwissenschaften	33
MAB-107-01: Physik 2	34
MAB-107-02: Physik-Labor	35
MAB-114-05: Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren	36
IIM-128: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre	37
MAB-128-01: Grundlagen Festigkeitslehre	38
IIM-129: Konstruktionselemente 2	39
MAB-115-03: Konstruktionsübung 1	40
MAB-205-01: Konstruktionslehre	41
MAB-205-02: CAD 2	42
IIM-130: Technische Mechanik 3 - Kinematik / Kinetik	43
MAB-130-01: Kinematik und Kinetik	44
IIM-217: Modellbildung und Simulation	45
IIM-217-01: Modellbildung technischer Systeme	46
IIM-217-02: Simulationstechnik	47
<b>1. Studienabschnitt: Wahlpflichtmodule</b>	<b>47</b>
IIM-276: Maschinenelemente 2 und Kolbenmaschinen	47

MAB-115-04: Maschinenelemente 2 .....	49
MAB-209-01: Kolbenmaschinen 1 .....	50
IIM-291: CFD-Grundlagen .....	51
MAB-291-01: Strömungsdynamik und CFD .....	52
MAB-291-02: Strömungsdynamik und CFD-Labor .....	53
<b>2. Studienabschnitt: Pflichtmodule .....</b>	<b>54</b>
IIM-203: Numerische Mathematik .....	54
IIM-203-01: Numerische Mathematik .....	55
IIM-204: Bewegungslehre 1 .....	56
MAB-207-01: Bewegungstechnik 1 .....	57
MAB-207-02: Maschinendynamik 1 .....	58
IIM-206: Messen-Steuern-Regeln 1 .....	59
MAB-206-01: Messtechnik .....	60
MAB-206-02: Steuerungstechnik .....	61
MAB-206-03: Regelungstechnik 1 .....	62
IIM-207: Finite-Elemente-Methode 1 .....	63
MAB-203-01: Finite-Elemente-Methode 1 .....	64
MAB-203-02: Finite-Elemente-Methode 1-Labor .....	65
IIM-210: Messen-Steuern-Regeln 2 .....	66
MAB-212-01: Regelungstechnik 2 .....	67
MAB-212-02: Messen-Steuern-Labor .....	68
MAB-212-03: Messen-Regeln-Labor .....	69
IIM-211: Software - Projekt .....	70
IIM-211-01: Software-Projekt .....	71
IIM-213: Schlüsselqualifikationen International .....	72
MAB-211-04: Qualitäts- und Umweltmanagement .....	73
MAB-265-01: Internationales Projektmanagement .....	74
VEU-205-02: Sprachliche Kompetenzen .....	75
VEU-205-04: International Engineering Sciences .....	76
IIM-214: Projekt-IIM .....	77
IIM-214-01: Projekt .....	78
IIM-215: Praxisphase .....	79
MAB-218-01: Praxisphase .....	80
IIM-216: Bachelorarbeit .....	81
MAB-219-01: Bachelorarbeit .....	82
IIM-221: Technische Mechanik 4 .....	83
MAB-221-01: Erweiterte Festigkeitslehre .....	84
MAB-221-02: Technische Schwingungslehre .....	85
IIM-231: Software-Engineering .....	86
IIM-231-01: Software-Engineering .....	87
IIM-231-02: Labor Software-Engineering .....	88
IIM-232: Systemprogrammierung .....	89
IIM-232-01: Systemprogrammierung 1 .....	90
IIM-233-01: Systemprogrammierung 2 .....	91
IIM-233: IT-Systems Engineering .....	92
IIM-233-02: IT-Security .....	93
IIM-234-01: Betriebssysteme .....	94
IIM-234-02: Datenbanksysteme .....	95
IIM-250: Vertiefung 1 .....	96
IIM-251: Vertiefung 2 .....	97
IIM-252: Vertiefung 3 .....	98
<b>2. Studienabschnitt: Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>99</b>
IIM-270: Industrierobotik .....	99

MAB-284-01: Robotik Grundlagen .....	100
MAB-284-02: Industrieroboter-Labor .....	101
MAB-284-04: Roboterapplikationen .....	102
IIM-271: Messen-Steuern-Regeln 3 .....	103
MAB-283-01: Regelungstechnik 3 .....	104
MAB-283-02: Sensor-Aktor-Bus-Technik .....	105
MAB-283-03: Messen-Steuern-Regeln 2-Labor .....	106
IIM-273: Bewegungslehre 2 .....	107
MAB-273-01: Bewegungstechnik 2 .....	108
MAB-273-02: Maschinendynamik 2 .....	109
MAB-273-03: Dynamische Simulation-Labor .....	110
IIM-274: Prozessleittechnik .....	111
MAB-274-01: Prozessleittechnik 1 .....	112
MAB-274-02: Prozessleittechnik-Labor .....	113
MAB-274-03: Prozessleittechnik 2 .....	114
IIM-275: Finite-Elemente-Methode 2 .....	115
MAB-285-01: Finite-Elemente-Methode 2 .....	116
MAB-285-02: Finite-Elemente-Methode 2-Labor .....	117
IIM-277: Machine Learning .....	118
IIM-277-01: Machine Learning Basics .....	119
IIM-277-02: Applied Machine Learning .....	120
IIM-299: Modul wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachberaters .....	121
IIM-299-01: Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachb .....	122

## 1. Studienabschnitt: Pflichtmodule

### IIM-101: Mathematik 1

Modulbezeichnung / Titel	Mathematik 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	6
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-101-03 Mathematik 1
Modulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Mengen und den Aufbau des Zahlensystems und können dieses Wissen auf Aufgaben wie beispielsweise das Lösen von Betragsungleichungen anwenden. Sie benutzen trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, um komplexe Zahlen zu berechnen und umzuwandeln. Die Studierenden können komplexe Zahlen interpretieren und mit ihnen rechnen (Grundrechenarten, Potenzieren und Radizieren). Sie sind imstande, den Gauß-Algorithmus und die Cramersche Regel auf lineare Gleichungssysteme anzuwenden und können beurteilen, ob lineare Gleichungssysteme eindeutig lösbar sind. Die Studierenden sind in der Lage, mit Matrizen und Vektoren zu rechnen. Sie können Schnittpunkte und Winkel zwischen Geraden und Ebenen berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, Eigenschaften wie Nullstellen, Definitionslücken usw. von grundlegenden Funktionen wie Polynomen, den trigonometrischen und rationalen Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen zu bestimmen. Sie können Grenzwerte und Ableitungen von Funktionen berechnen.

**MAB-101-03: Mathematik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Mathematik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), MAB (1/So/Wi), VEU (1/So/Wi), WIM (1/So/Wi)
Credits	6
SWS	6
Präsenzstunden	90
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbstständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben; Teilnahme am Tutorium (falls angeboten)
Empfohlene Voraussetzungen	Besuch des Brückenkurs Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Mengen und den Aufbau des Zahlensystems und können dieses Wissen auf Aufgaben wie beispielsweise das Lösen von Betragsungleichungen anwenden. Sie benutzen trigonometrische Funktionen und deren Umkehrfunktionen, um komplexe Zahlen zu berechnen und umzuwandeln. Die Studierenden können komplexe Zahlen interpretieren und mit ihnen rechnen (Grundrechenarten, Potenzieren und Radizieren). Sie sind imstande, den Gauß-Algorithmus und die Cramersche Regel auf lineare Gleichungssysteme anzuwenden und können beurteilen, ob lineare Gleichungssysteme eindeutig lösbar sind. Die Studierenden sind in der Lage, mit Matrizen und Vektoren zu rechnen. Sie können Schnittpunkte und Winkel zwischen Geraden und Ebenen berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, Eigenschaften wie Nullstellen, Definitionslücken usw. von grundlegenden Funktionen wie Polynomen, den trigonometrischen und rationalen Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen zu bestimmen. Sie können Grenzwerte und Ableitungen von Funktionen berechnen.
Inhalt	Aufbau des Zahlensystems, Komplexe Zahlen, Lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung, Vektoren und Lineare Algebra, elementare Funktionen, Differentialrechnung
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen.
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Studium der angegebenen Literatur; Bearbeitung der Übungsaufgaben;
Literatur	- Papula, L. (2018): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 (15. Auflage). Wiesbaden: Springer Vieweg. - Westermann, T. (2015): Mathematik für Ingenieure (7. Auflage). Heidelberg: Springer. - Merziger, G., Wirth, T. (2018): Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. Barsinghausen: Binomi.

**IIM-102: Physik 1**

Modulbezeichnung / Titel	Physik 1
ggf. Untertitel	Naturwissenschaftliche Grundlagen Teil 1
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-102-01 Physik 1
Modulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme am Brückenkurs Physik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Studierenden die wichtigsten physikalischen und chemischen Grundlagen erläutern</li> <li>- sind die Studierenden in der Lage erlernte Lösungsstrategien für physikalische und chemischer Fragestellungen in die Praxis zu übertragen</li> <li>- könne die Studierenden Zusammenhänge zu Fragestellungen aus anderen technischen Fachrichtungen erkennen</li> </ul>

**MAB-102-01: Physik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Physik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), KTD (1/Wi), MAB (1/So/Wi), PTD (1/Wi), VEU (1/So/Wi), WIM (1/So/Wi), WTD (3/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsaufgaben (Aufgabensammlung wird bereit gestellt)
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Brückenkurs Physik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die physikalischen Grundgesetze und die mathematische Modellierung physikalischer Zusammenhänge erläutern und diskutieren</li> <li>- physikalisch-technische Aufgabenstellungen lösen</li> <li>- einfache Lösungsstrategien für physikalischer Probleme in neue Fragestellungen übertragen</li> <li>- die gängigen Maßeinheiten benutzen</li> <li>- physikalischen Prinzipien für die Anwendung in der Technik auswählen</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundgrößen der Physik (Physikalische Größen, SI-Einheitensystem, Darstellung wichtiger Einheiten)</li> <li>- Kinematik (Bewegung des Massenpunktes auf gerader Bahn, Prinzip der ungestörten Überlagerung von Bewegungen, Kreis- und Rotationsbewegungen)</li> <li>- Dynamik der Translation (Newtonsche Axiomatik, Kräfte, Trägheitskräfte, D'Alembertsches Prinzip, Energie, Impuls, Erhaltungssätze für Energie und Impuls)</li> <li>- Einführung in die Rotation starrer Körper (Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Drehimpuls, Drehimpulserhaltung)</li> <li>- Grundbegriffe der Hydrostatik (Druck, Auftrieb, Hydraulisches Prinzip)</li> <li>- Ideale Gase (allgemeine Gasgleichung, barometrische Höhenformel)</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Lösen von Übungsaufgaben, Teilnahme am Tutorium (falls angeboten)
Literatur	<p>Skript zur Vorlesung Experimentalphysik 1</p> <p>Dobrinski P., G. Krakau, A. Vogel (2010): Physik für Ingenieure, Wiesbaden (Vieweg+Teubner)</p> <p>Hering E., M. Rolf, M. Stohrer (2016): Physik für Ingenieure, Heidelberg (Springer)</p>

**IIM-105: Konstruktive Grundlagen**

Modulbezeichnung / Titel	Konstruktive Grundlagen
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	6
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-105-01 Konstruktionsgrundlagen MAB-105-02 Grundlagen Werkstoffkunde
Modulverantwortliche(r)	Klawitter, Günter, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und anzufertigen. Sie kennen die wesentlichen Eigenschaften von Metallen kennen und können sie für verschiedene Einsatzfälle auswählen



**MAB-105-01: Konstruktionsgrundlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Konstruktionsgrundlagen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Klawitter, Günter, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), MAB (1/So/Wi), VEU (1/So/Wi), WIM (2/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Vorlesungsunterlagen; Übungsaufgaben; Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die relevanten Normen benennen und auf zeichnerische Aufgabenstellungen übertragen,</li> <li>- können sich zeichnerisch korrekt ausdrücken,</li> <li>- können ökologische und ökonomische Prinzipien der Ressourceneffizienz und Reparaturfreundlichkeit für Konstruktionsprozesse erläutern.</li> <li>- sind in der Lage technische Problemstellungen und Anforderungen zu erkennen und mit Hilfe zeichnerischer Darstellungen zu lösen.</li> </ul>
Inhalt	Grundlagen des Produktentstehungsprozesses; Normung zur zeichnerischen Darstellung im Maschinenbau; Technische Kommunikation (Technische Zeichnungen; Projektionsmethoden; Schnitte, Schraffuren und spezielle Darstellungsformen, Bemaßung); Toleranzen und Passungen (Tolerierungsgrundsätze; Form- und Lagetoleranzen; Oberflächentoleranzen; Allgemein-/ISO-Toleranzen und Passungssysteme); Darstellung komplexer Bauteile;
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte
Literatur	Hoischen, Technisches Zeichnen; Vlg. Cornelsen Girardet; (jeweils neueste Auflage); Vorlesungsumdrucke der Dozenten;

**MAB-105-02: Grundlagen Werkstoffkunde**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Grundlagen Werkstoffkunde
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sindelar, Ralf Franz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), KTD (1/Wi), MAB (1/So/Wi), MTD (1/Wi), PTD (1/Wi), VEU (1/So/Wi), WIM (2/So/Wi), WTD (3/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, ab Auflage 9
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Teilmodul Werkstoffeigenschaften mit den geeigneten Kennwerten darstellen und auf bauteilbezogene Problemstellungen übertragen. Sie ziehen dazu die Eigenschaften der chemischen Bindungsarten und der Kristallgitter in Verknüpfung mit dem Gefüge heran. Sie unterscheiden elastische und plastische Verformungen und den Einfluss unterschiedlicher Verfestigungsmechanismen darauf. Sie benutzen Zustandsdiagramme um geeignete Wärmehandlungen zu erklären und zu übertragen. Sie können anhand der genormten Werkstoffbezeichnungen auf Eigenschaften und Anwendungsbereiche der Werkstoffe schließen und geeignete Stoffe auswählen. Sie können unterschiedliche Korrosionsmechanismen erkennen und erläutern.
Inhalt	Allgemeine Werkstoffeigenschaften, Werkstoffkennwerte; Bindungsarten, Kristallgitter, Gitterbaufehler, Erstarrung mit Keimbildung, Gefüge; Elastische/plastische Verformung, Verfestigungsmechanismen, Rekristallisation; Legierungsbildung, Mischkristallarten, Zustandsdiagramme; Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Wärmebehandlung von Stahl und Aluminium; Bezeichnung und Normung von Stählen und Eisengusswerkstoffen; Nichteisenmetalle und -legierungen; Korrosion, Korrosionsschutz
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalt, reflektierende Fragen für die Vorlesung vorbereiten
Literatur	Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, ab Auflage 9

**IIM-106: Grundlagen der Informatik**

Modulbezeichnung / Titel	Grundlagen der Informatik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	-
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-106-01 Grundlagen der Informatik
Modulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Teilmodulbeschreibung

**IIM-106-01: Grundlagen der Informatik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Grundlagen der Informatik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), MTD (1/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden tiefgreifende Kenntnisse zu den folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme und rechnerinterne Zahlenformate</li> <li>• Boolesche Ausdrücke und Funktionen</li> <li>• Schaltalgebra</li> <li>• Vereinfachung boolescher Ausdrücke und Umformungsregeln</li> <li>• Normalformdarstellungen</li> <li>• Umsetzung boolescher Funktionen mit NMOS/PMOS und CMOS</li> <li>• Schaltungssynthese mit Logikgattern und Formelsynthese</li> <li>• Minimierung von Schaltnetzen</li> <li>• Standardschaltnetze</li> </ul>
Inhalt	Zahlensysteme, rechnerinterne Zahlenformate, Rechnen in booleschen Algebren, Vereinfachung boolescher Ausdrücke, Umsetzung boolescher Funktionen auf Halbleiterebene, Schaltnetze und deren Minimierung, Standardschaltnetze
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Studium der angegebenen Literatur; Bearbeitung der Übungsaufgaben;
Literatur	Grundlagen der Technischen Informatik, Dirk W. Hoffmann

**IIM-110: Angewandte Informatik**

Modulbezeichnung / Titel	Angewandte Informatik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-110-01 Labor Angewandte Informatik
Modulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Teilmodulbeschreibung

**IIM-110-01: Labor Angewandte Informatik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Labor Angewandte Informatik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), MTD (2/So)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der im Labor behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die primitiven Datentypen in JAVA und können Variablen deklarieren und definieren</li> <li>• beherrschen die explizite/implizite Typkonvertierung</li> <li>• können die arithmetischen und logischen Operatoren anwenden</li> <li>• können die grundlegenden Programmierkonstrukte (If-Abfragen, Switch-Case-Anweisungen, for-, und while-Schleifen usw.) programmieren.</li> <li>• können 1-, und 2-dimensionale Arrays anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, eigene Klassen zu definieren und diese zu nutzen.</li> <li>• können statische Methoden und Instanzmethoden umsetzen und kennen die Zugriffsmodifizierer.</li> <li>• lernen Lambda-Ausdrücke und haben die Grundsätze funktionaler Programmierung verstanden.</li> <li>• beherrschen die Nutzung von bestimmten Java-Klassen wie z.B. Math, Vector, System usw.</li> </ul>
Inhalt	Einführung in die Programmiersprache Java, Programmierung von grundlegenden Programmierkonstrukten und Klassen, Umsetzung von Java-Programmen zur Lösung verschiedener Aufgaben.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht bei Laborübungen
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Java mit BlueJ, David J. Barnes, Michael Kölling Grundkurs Programmieren in Java, Dietmar Ratz <a href="http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/">http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/</a>

**IIM-111: Konstruktionselemente 1**

Modulbezeichnung / Titel	Konstruktionselemente 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	-
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	7
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-110-01 Maschinenelemente 1 MAB-110-02 CAD 1
Modulverantwortliche(r)	Strache, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
Credits	7
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	135
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	-\r\n
Angestrebte Lernergebnisse	-

**MAB-110-01: Maschinenelemente 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Maschinenelemente 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Strache, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (3/Wi), MAB (2/So/Wi), PTD (3/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (4/So)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Rechnen von Übungsaufgaben, Literaturstudien
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende werden befähigt, ausgewählte Maschinenelemente anwendungsgerecht entsprechend der mechanischen, geometrischen sowie anderweitiger Anforderungen auszuwählen, auszulegen und zu dimensionieren und so geforderte Produkteigenschaften unter vorgegebenen Betriebsbedingungen zu evaluieren und zu validieren. Hinsichtlich der Konstruktion von Maschinen und Anlagen sollen Studierende nicht nur betriebswirtschaftliche, sondern auch ökologische Zusammenhänge erkennen
Inhalt	Die Inhalte zielen auf eine vertiefte Wissensvermittlung zum Aufbau, der Vielfalt der einzelnen Konstruktionselemente und zu den normgerechten Grundkenntnissen für ihre Berechnung und Gestaltung. Folgende Elemente sind Lehrschwerpunkte des Teilmoduls: Festigkeitsberechnung (Achsen und Wellen), elastische Federn, Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen. Übungsaufgaben sind durch die Studierenden eigenständig, teils unter pädagogischer Anleitung zu lösen.
Anforderungen an die Präsenzzeit	60
Anforderungen an das Selbststudium	60
Literatur	Wittel, H. et al.. Roloff/Matek (2017): Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer-Vieweg, Wiesbaden,. ISBN 978-3658090814. Schlecht, B. (2015): Maschinenelemente, Band 1 und 2. Pearson, London,. ISBN 978-3868942682. Rieg, F. et al.. Decker (2018): Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser, München,. ISBN 978-3446438569. Vorlesungsskript des Dozenten (unveröffentlicht)



**MAB-110-02: CAD 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	CAD 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Bertram, Ulrike, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	12
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (3/Wi), MAB (2/So/Wi), MTD (3/Wi), PTD (3/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (4/So)
Credits	3
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	75
Empfehlung zum Selbststudium	Üben der Bedienfunktionen mit Hilfe von Hausaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Konstruktionsgrundlagen, Kenntnisse im Lesen von technischen Zeichnungen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erkennen den grundlegenden Einsatz eines modernen 3D-CAD Systems im Gesamtzusammenhang des Produktentstehungsprozesses. Sie sind in der Lage, selbstständig mit Hilfe eines 3D-CAD Systems Einzelteile und einfachste Baugruppen zu modellieren und Zeichnungen zu erstellen. Die wesentlichen Inhalte des Moduls werden in dem Labor vermittelt. Laborbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Laborstoffes aufgegeben.
Inhalt	Grundlagen der CAD-Techniken, Systemeigenschaften und -anwendung, Skizzier- und Geometriewerkzeuge, Modellierung von Einzelteilen und einfachster Baugruppen, Erstellen technischer (Einzelteil-)Zeichnungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständiges Zeitmanagement, selbstständige Einarbeitung/ Nachbereitung in das CAD-Programm
Literatur	eigene Skripte der Dozenten, die an die aktuelle Programmversion angepasst sind Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen, Cornelsen in aktuellster Ausgabe

**IIM-112: Betriebslehre**

Modulbezeichnung / Titel	Betriebslehre
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-112-01 Kosten- und Investitionsrechnung MAB-114-01 Betriebslehre Grundlagen MAB-114-03 Rechtskunde
Modulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	, K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Betriebswirtschaftslehre und ihre Funktionen und verstehen den Aufbau der Wertschöpfungskette in Industrieunternehmen. Sie kennen die Grundlagen des deutschen Rechtssystems und können seine Bedeutung für die Ingenieur Tätigkeit einschätzen. Sie können im Rahmen globaler Wertschöpfungsketten mit internationalen Partnern angemessen und zielorientiert kommunizieren und zusammenarbeiten.

**IIM-112-01: Kosten- und Investitionsrechnung**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kosten- und Investitionsrechnung
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi)
Credits	1
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	15
Empfehlung zum Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen, Bearbeitung von Fallstudien
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Kosten- und Investitionsrechnung für die Ingenieurarbeit. Sie kennen die Systeme der Kosten- und die Verfahren der Investitionsrechnung, können für einen konkreten betrieblichen Anwendungsfall ein geeignetes Investitionsrechenverfahren auswählen. Sie sind in der Lage, Herstell- und Selbstkosten für Produkte zu kalkulieren und eine Investitionsrechnung durchzuführen.
Inhalt	A) Grundbegriffe B) Kostenrechnung 1) Kostenarten und -stellen 2) Kostenträgerrechnung 3) Deckungsbeitragsrechnung C) Investitionsrechnung 1) statische Verfahren 2) dynamische Verfahren
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen, Bearbeitung von Fallstudien
Literatur	Daum, A., Greife, W., Przywara, R.: BWL für Ingenieurstudium und -praxis; Wiesbaden Müller, D.: Investitionsrechnung und Investitionscontrolling; Berlin Olfert, K., Rahn, H.-J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; Ludwigshafen Olfert, K.: Investition; Ludwigshafen Plinke, W., Rese, M., Utzig, B.: Industrielle Kostenrechnung, Eine Einführung; Berlin/Heidelberg Schweitzer, M. et al.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung; München Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; München

**MAB-114-01: Betriebslehre Grundlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Betriebslehre Grundlagen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (5/Wi), MAB (3/So/Wi), MTD (5/Wi), PTD (5/Wi), VEU (3/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen, Lesen der Wi
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können zentrale Grundbegriffe, Wirtschaftlichkeitsprinzipien und wesentliche Teilbereiche der BWL benennen und erklären. Sie können Rechtsformen bewerten und kennen die Grundlagen der Mitbestimmung und der Unternehmensführung. Sie verstehen den Aufbau der Wertschöpfungskette in Industrieunternehmen.
Inhalt	Grundbegriffe, betriebliche Funktionen, Rechtsformen, Mitbestimmung, Controlling, Organisation, Führung, Beschaffung, Produktion, Absatz
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Literatur	Daum, A., Greife, W., Przywara, R.: BWL für Ingenieurstudium und -praxis; Wiesbaden Olfert, K., Rahn, H.-J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; Ludwigshafen Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; München

**MAB-114-03: Rechtskunde**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Rechtskunde
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	40
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (6/So), MAB (3/So/Wi), MTD (5/Wi), PTD (6/So), VEU (3/So/Wi), WTD (6/So)
Credits	1
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	15
Empfehlung zum Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis des deutschen Rechtssystems. Sie können die rechtlichen Rahmenbedingungen und mögliche rechtliche Konsequenzen ihrer späteren Ingenieur Tätigkeit einschätzen.
Inhalt	Grundlagen und Grundbegriffe des deutschen Rechtssystems, Grundbegriffe des Schuldrechts, Willenserklärung und Vertragsschluss, Anfechtung, Erfüllung, Verknüpfung von Schuldrecht (Verpflichtungsgeschäft) mit dem Sachenrecht (Verfügungsgeschäft), Falllösungswege, die einzelnen Vertragsarten und deren Besonderheiten und Unterschiede.
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Literatur	Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) Sakowski, K.: Grundlagen des Bürgerlichen Rechts. 4. Aufl.

**IIM-113: Mathematik 3**

Modulbezeichnung / Titel	Mathematik 3
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-112-04 Mathematik 3
Modulverantwortliche(r)	Wolf, Lennard, Dr.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1 und Mathematik 2 bestanden
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können den Unterschied zwischen zufälligen und kausalen Zusammenhängen erläutern. Sie sind in der Lage, mit Hilfe von Ereignisalgebra, Zufallsvariablen sowie mit diskreten und stetigen Verteilungen ein- und mehrstufige Zufallsexperimente mathematisch zu beschreiben. Darüber hinaus können sie auf der Basis von Stichproben unbekannte Parameter mit Hilfe von Schätzfunktionen oder Regression berechnen.</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene Typen von Differentialgleichungen und können diese klassifizieren. Sie sind in der Lage, mit grundlegenden Methoden gewöhnliche Differentialgleichungen zu lösen.</p> <p>Die Studierenden können das Konvergenzverhalten von Reihen interpretieren. Sie sind in der Lage, die Approximation von Funktionen durch Taylorreihen und Fourierreihen auszuführen.</p>

**MAB-112-04: Mathematik 3**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Mathematik 3
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Wolf, Lennard, Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), MAB (3/So/Wi), VEU (3/So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte ; selbstständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben; Teilnahme am Tutorium (falls angeboten)
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1 und Mathematik 2 bestanden
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können den Unterschied zwischen zufälligen und kausalen Zusammenhängen erläutern. Sie sind in der Lage, mit Hilfe von Ereignisalgebra, Zufallsvariablen sowie mit diskreten und stetigen Verteilungen ein- und mehrstufige Zufallsexperimente mathematisch zu beschreiben. Darüber hinaus können sie auf der Basis von Stichproben unbekannte Parameter mit Hilfe von Schätzfunktionen oder Regression berechnen.</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene Typen von Differentialgleichungen und können diese klassifizieren. Sie sind in der Lage, mit grundlegenden Methoden gewöhnliche Differentialgleichungen zu lösen.</p> <p>Die Studierenden können das Konvergenzverhalten von Reihen interpretieren. Sie sind in der Lage, die Approximation von Funktionen durch Taylorreihen und Fourierreihen auszuführen.</p>
Inhalt	Wahrscheinlichkeitsrechnung , Induktive Statistik (Schätzung unbekannter Parameter ; Regression), Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, Reihenentwicklungen (Taylorreihe ; Fourierreihe)
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Studium der angegebenen Literatur
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, L. : Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler ; Springer Vieweg Verlag.</li> <li>- Bartsch, H.-J., Sachs M. : Taschenbuch mathematischer Formeln für Ingenieure und Naturwissenschaftler ; Carl-Hanser-Verlag</li> </ul>

**IIM-119: Algorithmen und Datenstrukturen**

Modulbezeichnung / Titel	Algorithmen und Datenstrukturen
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-119-01 Labor Algorithmen und Datenstrukturen MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen
Modulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Credits	8
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	150
Prüfungsleistungen	, EDR
Übliche Prüfungsleistungen	, EDR
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informatik</li> <li>• Angewandte Informatik</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben Kenntnisse zu grundlegenden Datenstrukturen und deren Anwendungsgebiete</li> <li>• verstehen, wie diese Datenstrukturen rechnerintern abgebildet werden und können diese implementieren.</li> <li>• erwerben Kenntnisse zu elementaren und weiterführenden Sortierv Verfahren, und sind in der Lage, diese umzusetzen.</li> <li>• erwerben Kenntnisse zur algorithmischen Komplexität und können damit Speicher,- und Laufzeitverhalten von Algorithmen analysieren.</li> <li>• können Java-Applikationen zu den in der Vorlesung behandelten Themen erstellen.</li> </ul>



**IIM-119-01: Labor Algorithmen und Datenstrukturen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Labor Algorithmen und Datenstrukturen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	EDR
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EDR
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi)
Credits	4
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an der Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“
Angestrebte Lernergebnisse	Praktische Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse aus der Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“.
Inhalt	Umsetzung von Java-Programmen zur Lösung verschiedener Aufgaben zu den in der Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“ behandelten Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegenden Datenstrukturen</li> <li>• Rekursion</li> <li>• Sortierverfahren</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Erstellen von ablauffähigen Programmen in angemessener Zeit.
Literatur	„Data Structures and Program Design“, Robert L. Kruse „Introduction to Algorithms“, Thomas H. Cormen et al.

**MTD-117-02: Algorithmen und Datenstrukturen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Algorithmen und Datenstrukturen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	25
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), MTD (3/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	MBI-106-01 Grundlagen der Informatik MBI-110-01 Angewandte Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Anwendung folgender Datenstrukturen in adäquaten Problemstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stapel (Stack)</li> <li>• Warteschlangen</li> <li>• Listen (einfach, doppeltverkettet mit Wächtern)</li> <li>• Allgemeine Bäume</li> <li>• Binärbäume / binäre Suchbäume</li> <li>• Höhenbalancierte Bäume</li> </ul> <p>Die Studierenden haben die rechnerinterne Repräsentation dieser Datenstrukturen verstanden. Sie kennen die Vor-, und Nachteile rekursiver Programmierung und sind in der Lage, die algorithmische Komplexität von Algorithmen zu analysieren (O-Notation). Die Studierenden kennen die einfachen und die weiterführenden Sortieralgorithmen und deren Laufzeitkomplexität.</p>
Inhalt	Grundlegende Datenstrukturen und deren Anwendung in verschiedener Beispielszenarien, Rekursionen, Asymptotische Komplexitäten, Sortierverfahren.
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Studium der angegebenen Literatur; Bearbeitung der Übungsaufgaben;
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „Data Structures and Program Design“, Robert L. Kruse</li> <li>• „Introduction to Algorithms“, Thomas H. Cormen et al.</li> </ul>

**IIM-120: Objektorientierte Programmierung**

Modulbezeichnung / Titel	Objektorientierte Programmierung
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-120-01 Objektorientierte Programmierung
Modulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	45
Stunden für Selbststudium	75
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierende können Java Programme verstehen und selbst schreiben. Sie sind in der Lage, Klassen in Java unter der Verwendung der Java API zu erstellen und kleinere Anwendungen zu schreiben. Die Studierenden können mit Hilfe eines Software Development Kits (SDK) ihre Programme debuggen. Sie verstehen Datenkapselung und Vererbung und können diese bei der Erstellung eigener Programme sinnvoll anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die Klassen der Java API zu verwenden, um grafische Oberflächen zu erstellen.

**IIM-120-01: Objektorientierte Programmierung**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Objektorientierte Programmierung
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), MTD (3,Wi)
Credits	4
SWS	3
Präsenzstunden	45
Stunden Selbststudium	75
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, Klassen in Java unter der Verwendung der Java API zu erstellen und kleinere Anwendungen zu schreiben. Die Studierenden können mit Hilfe eines Software Development Kits (SDK) ihre Programme debuggen. Sie verstehen Datenkapselung und Vererbung und können diese bei der Erstellung eigener Programme sinnvoll anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die Klassen der Java API zu verwenden, um grafische Oberflächen zu erstellen. Sie können Methoden überladen und haben Basiskenntnisse zu Interfaces, abstrakten Klassen und anonymen Klassen.
Inhalt	Einführung in die Objektorientierte Programmierung: Klassen, Vererbung, Datenkapselung, Klassen der Java API, Programmierung grafischer Oberflächen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Bearbeiten der gestellten Aufgaben
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Studium der angegebenen Literatur
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siebler, Florian: Einführung in Java mit BlueJ: objektorientierte Programmierung für Einsteiger. 1. Aufl. Bonn: Galileo Press, 2011</li> <li>• Barnes, David: Java lernen mit BlueJ: eine Einführung in die objektorientierte Programmierung. 4. Aufl. München [u.a.]: Pearson Studium, 2011</li> <li>• Ratz, Dietmar, et al.: Grundkurs Programmieren in Java. 8. Aufl. München: Hanser Verlag, 2018</li> </ul>

**IIM-123: Technische Mechanik 1 - Statik**

Modulbezeichnung / Titel	Technische Mechanik 1 - Statik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	5
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-123-01 Statik
Modulverantwortliche(r)	Binder, Bettina, Prof. Dr.-Ing.
Credits	5
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	75
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage einfache statische Konstruktionen als mechanisches Modell zu abstrahieren und zu berechnen. Sie können Konstruktionen und Teile von Konstruktionen (Bauteile, Baugruppen) freischneiden und die an den Schnittstellen wirkenden Schnittkräfte und Schnittmomente antragen. Sie können Belastungen von Lagerstellen und Verbindungen berechnen.</p> <p>Die Studierenden können an freigeschnittenen Systemen und Teilsystemen das statische Gleichgewicht formulieren.</p> <p>Sie können die Stabnormalkräfte in ebenen Fachwerkkonstruktionen berechnen.</p> <p>Die Studierenden können die Verläufe der Schnittgrößen innerhalb der Konstruktion bestimmen. Sie können die vermittelten Methoden auf ebene und auf einfache räumliche Strukturen anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Resultierende von Belastungen ermitteln sowie Flächen- und Volumenschwerpunkte von Körpern berechnen.</p>

**MAB-123-01: Statik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Statik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Binder, Bettina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), KTD (1/Wi), MAB (1/So/Wi), MTD (1/Wi), PTD (1/Wi), VEU (1/So/Wi), WIM (1/So/Wi), WTD (1/Wi)
Credits	5
SWS	5
Präsenzstunden	75
Stunden Selbststudium	75
Empfehlung zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage einfache statische Konstruktionen als mechanisches Modell zu abstrahieren und zu berechnen. Sie können Konstruktionen und Teile von Konstruktionen (Bauteile, Baugruppen) freischnitten und die an den Schnittstellen wirkenden Schnittkräfte und Schnittmomente antragen. Sie können Belastungen von Lagerstellen und Verbindungen berechnen.</p> <p>Die Studierenden können an freigeschnittenen Systemen und Teilsystemen das statische Gleichgewicht formulieren.</p> <p>Sie können die Stabnormalkräfte in ebenen Fachwerk-konstruktionen berechnen.</p> <p>Die Studierenden können die Verläufe der Schnittgrößen innerhalb der Konstruktion bestimmen. Sie können die vermittelten Methoden auf ebene und auf einfache räumliche Strukturen anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Resultierende von Belastungen ermitteln sowie Flächen- und Volumenschwerpunkte von Körpern berechnen.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung der Grundbegriffe und Axiome der Statik starrer Körper, des zentralen und des nicht zentralen Kräftesystems</li> <li>2. Bestimmung von Schwerpunkten und resultierenden Kräften</li> <li>3. Berechnung von Lager- und Gelenkkräften</li> <li>4. Berechnung der Schnittgrößen ebener Balkentragwerke (Balken, Rahmen)</li> <li>5. Einführung in die Berechnung einfacher räumlicher Systeme</li> </ol>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung der Aufgaben aus der Aufgabensammlung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 - Statik, Springer Vieweg</li> <li>- Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg</li> </ul> <p>Lehrmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bettina Binder: Skript Statik</li> <li>- K.-D. Klee: Aufgabensammlung zur Statik und Festigkeitslehre</li> </ul>

**IIM-124: Elektrotechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Elektrotechnik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	6
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-109-01 Elektrotechnik-Labor MAB-124-01 Elektrotechnik
Modulverantwortliche(r)	Fräger, Carsten, Prof. Dr.-Ing.
Credits	7
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	120
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können elektrotechnische Bauteile benennen und in Schaltplänen kennzeichnen. Sie können Ströme und Spannungen in Schaltplänen identifizieren.</li> <li>• Die Studierenden können den elektrischen Widerstand, die Kapazität und die Induktivität für abschnittsweise homogene Felder berechnen. Sie können für einfache und verzweigte Gleich- und Wechselstromkreise die Ströme, Spannungen und Leistungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können elektrotechnische Ersatzgrößen ermitteln. Sie können elektrische Schaltungen konzipieren.</li> <li>• Die Studierenden können Versuche zur Strom- und Spannungsmessung beschreiben. Sie können die Komponenten zu einem Schaltbild anordnen und zusammenschalten.</li> <li>• Die Studierenden können elektrotechnische Versuche ausführen und Messwerte aufnehmen. Sie können Versuchsberichte erstellen.</li> <li>• Die Studierenden können aus den Versuchsergebnissen Eigenschaften der Komponenten ableiten. Sie können Ursachen für Messfehler ableiten.</li> </ul>

**MAB-109-01: Elektrotechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Elektrotechnik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Fräger, Carsten, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	12
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (2/So), MAB (2/So/Wi), MTD (1/Wi), PTD (2/So), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi), WTD (2/So)
Credits	1
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	15
Empfehlung zum Selbststudium	Versuchsbeschreibungen durcharbeiten, vorbereitende Aufgaben bearbeiten, Ausarbeiten der Versuche
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Versuche zur Strom- und Spannungsmessung beschreiben. Sie können die Komponenten zu einem Schaltbild anordnen und zusammenschalten. Die Studierenden können elektrotechnische Versuche ausführen und Messwerte aufnehmen. Sie können Versuchsberichte erstellen. Die Studierenden können aus den Versuchsergebnissen Eigenschaften der Komponenten ableiten. Sie können Ursachen für Messfehler ableiten.
Inhalt	Vier elektrotechnische Versuche mit den Themen Schaltungsaufbau und Gleichstromtechnik, Strömungsfeld, aktiver und passiver Zweipol, Wechselstrom
Anforderungen an die Präsenzzeit	Teilnahme an den Laborversuchen, der Einführungsveranstaltung und der Sicherheitsunterweisung
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Versuchsbeschreibungen, Bearbeitung der Aufgaben zur Versuchsvorbereitung, Ausarbeiten und Abgeben der Versuchsergebnisse
Literatur	Fischer, Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Vieweg+Teubner



**MAB-124-01: Elektrotechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Elektrotechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Fräger, Carsten, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (1/So/Wi), KTD (2/So), MAB (1/So/Wi), MTD (1/Wi), PTD (2/So), VEU (1/So/Wi), WIM (1/So/Wi), WTD (2/So)
Credits	6
SWS	5
Präsenzstunden	75
Stunden Selbststudium	105
Empfehlung zum Selbststudium	Vorlesungsmitschrift, Vorlesungsskript, Formelsammlung, alte Klausuraufgaben, Übungsaufgaben, Fachbücher
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können elektrotechnische Bauteile benennen und in Schaltplänen kennzeichnen. Sie können Ströme und Spannungen in Schaltplänen identifizieren.</li> <li>• Die Studierenden können den elektrischen Widerstand, die Kapazität und die Induktivität für abschnittsweise homogene Felder berechnen. Sie können für einfache und verzweigte Gleich- und Wechselstromkreise die Ströme, Spannungen und Leistungen berechnen.</li> <li>• Die Studierenden können elektrotechnische Ersatzgrößen ermitteln. Sie können elektrische Schaltungen konzipieren.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Elektrotechnik im Maschinenbau</li> <li>• Grundlagen der Elektrizität, elektrische Größen und deren Einheiten</li> <li>• Gleichstromtechnik: Berechnung einfacher und verzweigter Stromkreise, Berechnung Gleichstromnetzwerke, Reihenschaltung und Parallelschaltung, Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle</li> <li>• Kondensator/elektrisches Feld: Ursachen und Eigenschaften des elektrostatischen Feldes, Energie und Kraft im elektrischen Feld, Aufbau und Wirkungsweise Kondensator, Berechnung Kapazität, Energie und Ladung im Kondensator, Reihenschaltung und Parallelschaltung</li> <li>• Induktivität/magnetisches Feld: Ursachen und Eigenschaften des magnetischen Feldes, Energie und Kraft im magnetischen Feld, Spannungsinduktion im Magnetfeld, Aufbau und Wirkungsweise Induktivität, Berechnung Induktivität, Energie und Flussverketzung in der Induktivität, Gegeninduktivität und Transformator, Reihenschaltung und Parallelschaltung</li> <li>• Wechselstrom/Drehstrom: Zeitfunktionen Strom, Spannung, Leistung, für sinusförmige, einfrequente Spannungen und Ströme: Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung, Berechnung Scheinwiderstände für Widerstand, Kondensator, Induktivität und zusammengesetzte Schaltungen, Zeigerbilder, Komplexe Wechselstromrechnung für Spannung, Strom, Leistung, Berechnung Wechselstromnetzwerke, Drehspannungs- und -stromsystem, Sternschaltung, Dreieckschaltung, komplexe Größen im Drehstromsystem, Schein-, Wirk- und Blindleistung im Drehstromsystem</li> <li>• Messen elektrischer Größen</li> <li>• Energieversorgung, Schaltanlagen zur elektrischen Energieverteilung, Schutzmaßnahmen (Überstrom, Kurzschluss, Fehlerstrom)</li> <li>• Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben zur Elektrotechnik</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorlesungsskript und Formelsammlung parat haben, aktive Mitarbeit bei den Beispiel- und Übungsaufgaben in der Vorlesung
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts, Rechnen von Übungsaufgaben und alten Klausuraufgaben
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer. Vieweg+Teubner</li> <li>• Formelsammlung Elektrotechnik, Server der Hochschule Hannover</li> <li>• Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag</li> <li>• Gerd Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag</li> <li>• Übungsaufgaben und alte Klausuraufgaben Elektrotechnik, Server der Hochschule Hannover</li> </ul>

**IIM-126: Mathematik 2**

Modulbezeichnung / Titel	Mathematik 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-126-01 Mathematik 2
Modulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1 bestanden
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Integralgleichungen in verschiedene Typen klassifizieren und die Lösungen analytisch berechnen. Sie sind in der Lage, Unterschiede und Gemeinsamkeiten von ein- und mehrdimensionalen Funktionen zu benennen und Differenzieren zur Charakterisierung von Funktionen und Lösung von Optimierungsproblemen zielführend anzuwenden. Die Studierenden verstehen mehrdimensionale Integrale als Grundlage von geometrischen und physikalischen Fragestellungen und können diese sicher berechnen.

**MAB-126-01: Mathematik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Mathematik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), MAB (2/So/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte, eigenständige Bearbeitung der bereitgestellten Übungszettel
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1 bestanden
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Integralgleichungen in verschiedene Typen klassifizieren und die Lösungen analytisch berechnen. Sie sind in der Lage, Unterschiede und Gemeinsamkeiten von ein- und mehrdimensionalen Funktionen zu benennen und Differenzieren zur Charakterisierung von Funktionen und Lösung von Optimierungsproblemen zielführend anzuwenden. Die Studierenden verstehen mehrdimensionale Integrale als Grundlage von geometrischen und physikalischen Fragestellungen und können diese sicher berechnen.
Inhalt	Integrationstechniken und Anwendung der Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen Grundlagen der Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit mehreren Variablen Koordinatentransformation Berechnung geometrischer Kenngrößen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Aktive Bearbeitung von Übungsaufgaben
Anforderungen an das Selbststudium	Nachbereiten des Vorlesungsinhalts, selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Braunschweig/Wiesbaden: Friedr. Vieweg amp; Sohn Verlagsgesellschaft mbH - Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure. Stuttgart: Teubner - Bartsch, H.-J.: Taschenbuch mathematischer Formeln. München; Wien: Fachbuchverlag Leipzig

**IIM-127: Naturwissenschaften**

Modulbezeichnung / Titel	Naturwissenschaften
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	5
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-107-01 Physik 2 MAB-107-02 Physik-Labor MAB-114-05 Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren
Modulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Credits	5
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Physik1 und an Mathematik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, - können die Studierenden die wichtigsten physikalischen Grundlagen erläutern - können die Studierenden Zusammenhänge zu Fragestellungen aus anderen technischen Fachrichtungen erkennen - können einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen am Rechner bearbeiten - können sich in Arbeitsgruppen organisieren und Ergebnisse angemessen schriftlich und mündlich darstellen - sind die Studierenden in der Lage erlernte Lösungsstrategien für physikalische Fragestellungen in die Praxis zu übertragen

**MAB-107-01: Physik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Physik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (2/So), MAB (3/So/Wi), PTD (2/So), VEU (3/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (4/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsaufgaben (Aufgabensammlung wird bereit ge
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Physik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können: - die physikalischen Grundgesetze und die mathematische Modellierung physikalischer Zusammenhänge erläutern und diskutieren - physikalisch-technische Aufgabenstellungen lösen - einfache Lösungsstrategien für physikalischer Probleme in neue Fragestellungen übertragen - physikalischen Prinzipien für die Anwendung in der Technik auswählen - Sie besitzen Kenntnisse der grundlegenden Phänomene in der allgemeinen Schwingungs- und Wellenlehre insbesondere auch in der Akustik und Optik
Inhalt	- Schwingungslehre (ungedämpfte harmonische Schwingung, Feder-, Dreh- und Schwerependel, Schwingungen mit verschiedenen Dämpfungsmodellen, erzwungene Schwingung, gekoppelte Schwingungen) - Grundlagen der Wellenphysik - Ergänzungen aus der Akustik - Ergänzungen aus der Optik
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Lösen von Übungsaufgaben, Teilnahme am Tutorium (falls angeboten)
Literatur	Skript zur Vorlesung Experimentalphysik 2 Dobranski P., G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure, Wiesbaden (Vieweg+Teubner) Hering E., M. Rolf, M. Stohrer: Physik für Ingenieure, Heidelberg (Springer)

**MAB-107-02: Physik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Physik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	18
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (2/So), MAB (3/So/Wi), MTD (2/So), PTB (2/So), VEU (3/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (4/So)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Anwendung von (Aufgabensammlung wird bereit gestellt)
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Physik 1 und an Physik 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können: - einfache physikalische Experimente auszuführen und entsprechend den Empfehlungen der DIN 1319 einschließlich der Angabe von Messunsicherheiten auszuwerten. - einfache Lösungsstrategien für physikalischer Probleme in neue Fragestellungen übertragen - physikalischen Prinzipien für die Anwendung in der Technik auswählen
Inhalt	Mehrere Versuche nach Wahl des Dozenten aus den Bereichen Mechanik, Hydrostatik, Schwingungsphysik und Optik. Auswertung der Messungen nach den in der DIN 1319 vorgegebenen Methoden (Bestimmung des vollständigen Messergebnisses mit Standardmessunsicherheit, Ermittlung kombinierter Messunsicherheiten bei mehreren Eingangsgrößen)
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht bei Laborübungen
Anforderungen an das Selbststudium	Vorbereitung der physikalischen Grundlagen der Versuche, Auswertung der Versuche und Anfertigung von Versuchsprotokollen
Literatur	Dobrinski P., G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure, Wiesbaden (Vieweg+Teubner)

**MAB-114-05: Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Seminar und Übung
Gruppengröße	25
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), MAB (3/So/Wi), VEU (3/So/Wi), WIM (3/So/Wi)
Credits	1
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	15
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die grundlegenden Struktur- und Formulierungsmuster technischer Berichte und ingenieurmäßiger Präsentationen wiedergeben, erkennen und an einem Beispiel erklären. Die Studierenden können die grundlegenden Arbeits-, Kommunikations- und Präsentationstechniken wiedergeben und anwenden.
Inhalt	Theorie, Praxisbeispiele und Übungen zu studium- und berufsrelevanten Textsorten, Aufgaben. Arbeit an eigenen Laborberichten
Anforderungen an die Präsenzzeit	Teilnahme an Präsentations- und Textübungen
Anforderungen an das Selbststudium	Laborberichte schreiben und Präsentationen vorbereiten
Literatur	Jörissen S, Lemmenmeier M.(2016), Schreiben in Ingenieurberufen, 3.Auflage, Bern : hep der bildungsverlag ISBN 978-3-0355-0508-5  Baumert A, Verhein-Jarren A (2016) Texten für die Technik , 2.Auflage, Berlin, Heidelberg : Springer Vieweg, ISBN 978-3-662-47410-5

**IIM-128: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre**

Modulbezeichnung / Titel	Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-128-01 Grundlagen Festigkeitslehre
Modulverantwortliche(r)	Binder, Bettina, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Kenntnisse in Statik, Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die klassischen Methoden der Spannungs- und Verformungsberechnung unter statischen Lasten auf Balkentragwerke anzuwenden und diese zu dimensionieren. Die Studierenden kennen die Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie (Spannungen, Verzerrungen, Elastizitätsgesetz) und deren Anwendung auf einfache Beanspruchungs-zustände am Stab und am Balken. Sie können die zur Spannungsberechnung erforderlichen Querschnittswerte (Flächenträgheitsmomente, Widerstandsmomente) bestimmen sowie Spannungen und Verformungen unter Einwirkung von Normalkräften, Querkraften, Biegemomenten und Torsionsmomenten berechnen. Sie können die thermische Dehnung bei Stabkonstruktionen berechnen und ihren Einfluss auf die Normalkräfte erfassen. Die Studierenden können durch gerade und schiefe Biegung beanspruchte Balkentragwerke dimensionieren.</p> <p>Sie können Festigkeitshypothesen zur Dimensionierung von Bauteilen bei mehrachsigen Beanspruchungen anwenden.</p>



**MAB-128-01: Grundlagen Festigkeitslehre**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Grundlagen Festigkeitslehre
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Binder, Bettina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (2/So/Wi), KTD (2/So), MAB (2/So/Wi), MTD (2/So), PTD (2/So), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi), WTD (2/So)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Kenntnisse in Statik, Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die klassischen Methoden der Spannungs- und Verformungsberechnung unter statischen Lasten auf Balkentragwerke anzuwenden und diese zu dimensionieren. Die Studierenden kennen die Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie (Spannungen, Verzerrungen, Elastizitätsgesetz) und deren Anwendung auf einfache Beanspruchungszustände am Stab und am Balken. Sie können die zur Spannungs-berechnung erforderlichen Querschnittswerte (Flächenträgheitsmomente, Widerstandsmomente) bestimmen sowie Spannungen und Verformungen unter Einwirkung von Normalkräften, Querkraften, Biegemomenten und Torsionsmomenten berechnen. Sie können die thermische Dehnung bei Stabkonstruktionen berechnen und ihren Einfluss auf die Normalkräfte erfassen. Die Studierenden können durch gerade und schiefe Biegung beanspruchte Balkentragwerke dimensionieren. Sie können Festigkeitshypothesen zur Dimensionierung von Bauteilen bei mehrachsigen Beanspruchungen anwenden.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berechnung statisch bestimmter und unbestimmter durch Normalkraft und Temperatur beanspruchter Konstruktionen.</li> <li>2. Bestimmung räumlicher und ebener Spannungs- und Verzerrungszustände (auch dünnwandige Kessel)</li> <li>3. Einführung des Hookeschen Elastizitätsgesetzes</li> <li>4. Normalspannungsberechnung bei gerader und schiefer Balkenbiegung</li> <li>5. Berechnung von Schubspannungen infolge von Querkraft und Torsion bei Vollquerschnitten sowie einfachen dünnwandigen offenen und geschlossenen Querschnitten.</li> </ol>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung der Aufgaben aus der Aufgabensammlung
Literatur	<p>Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 – Elastostatik, Springer Vieweg          Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Vieweg          Lehrmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bettina Binder: Skript Festigkeitslehre und Formelsammlung</li> <li>- K.-D. Klee: Aufgabensammlung zur Statik und Festigkeitslehre</li> </ul>

**IIM-129: Konstruktionselemente 2**

Modulbezeichnung / Titel	Konstruktionselemente 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	9
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-115-03    Konstruktionsübung 1 MAB-205-01    Konstruktionslehre MAB-205-02    CAD 2
Modulverantwortliche(r)	Strache, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
Credits	9
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	195
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können komplexere Konstruktionselemente des Maschinenbaus auslegen und für Konstruktionen anwenden.

**MAB-115-03: Konstruktionsübung 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Konstruktionsübung 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Gusig, Lars-Oliver, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), KTD (4/So), MAB (3/So/Wi), PTD (4/So), VEU (3/So/Wi), WIM (4/So/Wi), WTD (5/Wi)
Credits	3
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	75
Empfehlung zum Selbststudium	Informationsbeschaffung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Der/die Studierende kann Konstruktionsstrategien, Zeit- und Projektmanagementmethoden anwenden. Er/sie kann Berechnungsverfahren zur Dimensionierung von Bauteilen und Geräten benutzen und vollständige Zeichnungsunterlagen am CAD und per Hand normgerecht erstellen. Er/sie kann unterschiedliche Konzepte vergleichen, bewerten und die gefundenen technischen Lösungen verständlich präsentieren.
Inhalt	Zeichnungen nach DIN, Generieren von Baugruppen, Ableiten von Zusammenbau- und Einzelteilzeichnungen, Stücklisten, funktions- und fertigungsgerechte Gestaltung, technisch-wirtschaftliche Bewertungsverfahren, morphologischer Kasten, Projektmanagement, Berechnung von Bauteilen, Festigkeitsnachweise, Ergebnispräsentationen, Dokumentation
Anforderungen an die Präsenzzeit	Aufgaben vorbereiten
Anforderungen an das Selbststudium	Informationsbeschaffung
Literatur	Roloff/ Matek, Maschinenelemente, Vieweg Verlag Braunschweig/ Wiesbaden, neuste Auflage Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin, neuste Auflage Eigene Skripte der Dozenten

**MAB-205-01: Konstruktionslehre**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Konstruktionslehre
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Waldt, Nils, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), KTD (5/Wi), MAB-AM (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Konstruktive Studien, Literaturstudien
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende können den Konstruktionsprozess als systematische Abfolge von Einzelschritten mit aufsteigenden Konkretisierungsstufen darlegen. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Konstruktionsaufgaben (Neu-, Anpassungs- und Variantenkonstruktion) zu unterscheiden und den Konstruktionsschritten zuzuordnen. Die Studierenden können typische Methoden und Hilfsmittel für das systematische Konstruieren abrufen und aufgabenspezifisch anwenden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe und Konstruktionsarten</li> <li>• Grundlagen und Arbeitsschritte des systematischen Konstruierens</li> <li>• Technische Systeme</li> <li>• Arbeitsmethoden in unterschiedlichen Konstruktionsphasen,</li> <li>• Klären der Aufgabenstellung, Anforderungslisten, QFD</li> <li>• Konzipieren, Lösungsprinzipien, und -methoden, Bewertung</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	30
Anforderungen an das Selbststudium	30
Literatur	<p>Feldhusen, J.; Grote, K.-H. (2013): Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Springer-Vieweg-Verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3642295683</p> <p>Conrad, K.-J. (2018): Grundlagen der Konstruktionslehre: Maschinenbau-Anwendungen und Orientierung auf Menschen. Carl Hanser-Verlag München. ISBN-13: 978-3446453210</p> <p>Conrad, K.-J. (Hrsg), (2008): Taschenbuch der Konstruktionstechnik. Carl Hanser-Verlag München. ISBN-13: 978-3446415102</p> <p>Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U. (2013): Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Springer-Verlag Heidelberg. ISBN-13: 978-3642419584</p> <p>Hoenow, G.; Meißner, T. (2016): Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. Carl Hanser-Verlag München, ISBN-13: 978-3446443402</p> <p>Hoenow, G.; Meißner, T. (2014): Konstruktionspraxis im Maschinenbau. Carl Hanser-Verlag München, ISBN-13: 978-3446440548</p> <p>Koltze, K., Souchkov, V. (2017): Systematische Innovation. Carl Hanser-Verlag München. ISBN-13: 978-3446451278</p> <p>Vorlesungsskript des Dozenten (unveröffentlicht)</p>

**MAB-205-02: CAD 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	CAD 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Bertram, Ulrike, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), MAB-AM (4/So/Wi)
Credits	4
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	Übungen mit dem Programm
Empfohlene Voraussetzungen	CAD1, Konstruktionsgrundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen weitergehende Strategien von CAD- Programmen und können diese beurteilen. Sie können Baugruppen- und Variantenkonstruktionen umsetzen sowie die Arbeitsumgebung anpassen.
Inhalt	Maschinenentwürfe auslegen und darstellen; Üben der Fertigkeiten beim Modellieren; Arbeitsmittel für die Variantenkonstruktion; Baugruppenmodellierung; Stücklisten; Arbeitsumgebung eines CAD- Programms einrichten
Anforderungen an die Präsenzzeit	Aktive Mitarbeit
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständige Informationsbeschaffung und eigenständiges Nacharbeiten
Literatur	Aktuelle Übungsanleitungen zu dem benutzten Programm, eigene Skripte der Dozenten

**IIM-130: Technische Mechanik 3 - Kinematik / Kinetik**

Modulbezeichnung / Titel	Technische Mechanik 3 - Kinematik / Kinetik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-130-01 Kinematik und Kinetik
Modulverantwortliche(r)	André, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Statik und Festigkeitslehre, Mathematik, Physik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Gleichungen und Berechnungsmethoden der Kinematik und Kinetik. Die Studierenden kennen die mathematischen Zusammenhänge zwischen Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung in der Kinematik des Punktes und bei ebenen Starrkörperbewegungen. Sie erkennen die Momentanpole bei Drehbewegungen und können die zugehörigen kinematischen Größen (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen) bei ebenen Bewegungen zusammengesetzter Starrkörpersysteme berechnen und grafisch darstellen.</p> <p>Die Studierenden kennen die kinetischen Grundgleichungen bei translatorischen und rotatorischen Starrkörperbewegungen, können geeignete Berechnungsansätze auswählen und auf ebene Starrkörpersysteme anwenden. Sie kennen die physikalischen Größen der Bewegung (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraftgrößen, Energiegrößen, Trägheitsgrößen) und können diese in geeignete Beziehungen zueinander setzen und rechnerisch bestimmen.</p>

**MAB-130-01: Kinematik und Kinetik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kinematik und Kinetik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	André, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (3/So/Wi), KTD (3/Wi), MAB (3/So/Wi), MTD (3/Wi), PTD (3/Wi), VEU (3/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (3/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Statik und Festigkeitslehre, Mathematik, Physik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Gleichungen und Berechnungsmethoden der Kinematik und Kinetik. Die Studierenden kennen die mathematischen Zusammenhänge zwischen Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung in der Kinematik des Punktes und bei ebenen Starrkörperbewegungen. Sie erkennen die Momentanpole bei Drehbewegungen und können die zugehörigen kinematischen Größen (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen) bei ebenen Bewegungen zusammengesetzter Starrkörpersysteme berechnen und grafisch darstellen.</p> <p>Die Studierenden kennen die kinetischen Grundgleichungen bei translatorischen und rotatorischen Starrkörperbewegungen, können geeignete Berechnungsansätze auswählen und auf ebene Starrkörpersysteme anwenden. Sie kennen die physikalischen Größen der Bewegung (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraftgrößen, Energiegrößen, Trägheitsgrößen) und können diese in geeignete Beziehungen zueinander setzen und rechnerisch bestimmen.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinematik des Punktes (Geschwindigkeit, Beschleunigung, kreisförmige Bewegung)</li> <li>2. ebene Starrkörperbewegung (Momentanpol, Eulersche Geschwindigkeits- und Beschleunigungssätze)</li> <li>3. Kinetik des Massepunktes (Newtonsches Grundgesetz, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Impulsmoment)</li> <li>4. Kinetik des starren Körpers (Drehung um feste Achsen, Massenträgheitsmomente, Satz von Steiner)</li> <li>5. Reibung und Haftung (Coulombsche Reibung, Haftbedingung)</li> <li>6. Stoß (gerader zentrischer/exzentrischer Stoß)</li> <li>7. ebene Bewegung (Bewegungsgleichungen, Arbeit, Energie, Leistung, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Drallsatz, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Lagrange Gleichungen 2. Art)</li> </ol>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung der Übungsaufgaben
Literatur	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik; Springer Vieweg</li> <li>- Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik</li> </ul> <p>Lehrmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bettina Binder: Vorlesungsskript „Kinematik / Kinetik“</li> </ul>

**IIM-217: Modellbildung und Simulation**

Modulbezeichnung / Titel	Modellbildung und Simulation
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-217-01 Modellbildung technischer Systeme IIM-217-02 Simulationstechnik
Modulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik, Technische Mechanik, Mathematik, Naturwissenschaften 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls dynamische Systeme technischer Art analysieren und deren Wirkzusammenhänge wiedergeben. Sie sind in der Lage für ein technisches System ein mathematisches Modell unter Verwendung von Abstraktionstechniken zu entwickeln. Die Studierenden können für dynamische Modelle eine rechnergestützte Simulation mit aktuellen Software-Werkzeugen (z.B. MATLAB/Simulink) erstellen und die Simulationsergebnisse interpretieren. Sie können unterschiedliche numerische Verfahren zur Simulation der Modelle wiedergeben, die Vor- und Nachteile benennen und deren Einsatz für unterschiedliche Anwendungsfälle bewerten.



**IIM-217-01: Modellbildung technischer Systeme**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Modellbildung technischer Systeme
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Vorlesungsmitschrift, Vorlesungsskript, Formelsammlung, alte Klausuraufgaben, Übungsaufgaben durcharbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik, Technische Mechanik, Mathematik, Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können lineare und nichtlineare Systeme analysieren und in ein Modell zur Berechnung des dynamischen Verhaltens überführen. Die Studierenden können aus gemessenen Sprung- oder Impulsantworten oder Frequenzgängen ein Modell zur Berechnung des dynamischen Verhaltens bestimmen. Die Studierenden können technische Systeme in sinnvolle Teilsysteme aufteilen und die dazugehörigen Modelle zu Gesamtsystemen zusammenfügen. Die Studierenden können das dynamische Verhalten eines System im Zustandsraum darstellen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung des dynamischen Verhaltens von linearen und nichtlinearen Systemen mit Differentialgleichungen, Arbeitspunkt, Linearisierung, so dass eine Verarbeitung in Simulationsprogrammen möglich ist.</li> <li>• Aufbau der Modellgleichungen aus dem technischen Aufbau des Systems</li> <li>• System- und Parameteridentifikation aus Antworten auf geeignete Anregungen, z.B. Sprungantworten, Impulsantworten, Frequenzgang</li> <li>• Eingrößen- und Mehrgrößensysteme, mechanische, elektrische, thermodynamische und mechatronische Systeme</li> <li>• Übertragungsverhalten im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Darstellung dynamischer Systeme im Zustandsraum</li> <li>• Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben zu mechanischen, elektrischen und gemischten Systemen.</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript und Formelsammlung parat haben</li> <li>• Aktive Mitarbeit bei den Beispiel- und Übungsaufgaben in der Vorlesung</li> </ul>
Anforderungen an das Selbststudium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts</li> <li>• Rechnen von Übungsaufgaben und alten Klausuraufgaben</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nollau: Modellierung und Simulation technischer Systeme. Springer (2009)</li> <li>• Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme – Eine Sammlung von Simulink-Beispielen. Oldenburg Wissenschaftsverlag (2004)</li> <li>• Lunze: Regelungstechnik 1. Kapitel 3 und 4. Springer (2008)</li> <li>• Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Kapitel 2. Teubner (2003)</li> <li>• Czichos, H.: Mechatronik – Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Kapitel 3. Vieweg (2006)</li> <li>• Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik – Komponenten – Methoden – Beispiele. Hanser (2007)</li> <li>• Isermann: Mechatronische Systeme, Springer (2002)</li> <li>• Glöckler: Simulation mechatronischer Systeme (2014)</li> <li>• C. Fräger: Formelsammlung Modellbildung, Server der Hochschule Hannover</li> <li>• Übungsaufgaben und alte Klausuraufgaben Modellbildung, Server der Hochschule Hannover</li> </ul>

**IIM-217-02: Simulationstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Simulationstechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts</li> <li>• Prüfungsvorbereitung</li> <li>• Bearbeitung von Simulationsprojekten</li> </ul>
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik, Technische Mechanik, Mathematik, Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können in einem CAE-System (z.B. MATLAB/Simulink) mit Variablen, Operatoren, Elementen der Programmsteuerung, Skripten, Funktionen und grundlegenden Grafikbefehlen umgehen und für Simulationsaufgaben eigene Skripte erstellen. Sie können grundlegende Simulationsverfahren und deren numerische Aspekte wiedergeben und die Anwendbarkeit auf unterschiedliche Simulationsaufgaben untersuchen. Die Studierenden können in Kleingruppen für ein dynamisches System ein Simulationsmodell erstellen, das Systemverhalten analysieren und die Ergebnisse der Simulation grafisch darstellen und auswerten.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Simulationstechnik</li> <li>• Einführung in MATLAB</li> <li>• Theoretische Grundlagen der Simulation dynamischer Systeme</li> <li>• Numerische Integrationsverfahren</li> <li>• Aspekte der Numerik (Fehlerordnung, Schrittweitensteuerung, Stabilität)</li> <li>• Einführung in Simulink</li> <li>• Bearbeitung von Simulationsprojekten: Modellbildung, Simulation und Dokumentation</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts</li> <li>• Prüfungsvorbereitung</li> <li>• Bearbeitung von Simulationsprojekten</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienskript zur Vorlesung</li> <li>• Kutzner/Schoof (2014): MATLAB/Simulink – Eine Einführung. RRZN-Handbuch, 6. Auflage</li> <li>• Glöckler (2014): Simulation mechatronischer Systeme, Springer</li> <li>• Pietruszka (2014): MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer</li> </ul>

**1. Studienabschnitt: Wahlpflichtmodule****IIM-276: Maschinenelemente 2 und Kolbenmaschinen**

Modulbezeichnung / Titel	Maschinenelemente 2 und Kolbenmaschinen
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-115-04    Maschinenelemente 2 MAB-209-01    Kolbenmaschinen 1
Modulverantwortliche(r)	Strache, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90

Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinenelemente 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende werden befähigt, ausgewählte Maschinenelemente und deren Kombination anwendungsgerecht entsprechend der mechanischen, geometrischen sowie anderweitiger Anforderungen auszuwählen, auszulegen, zu dimensionieren und so geforderte Produkteigenschaften unter vorgegebenen Betriebsbedingungen zu evaluieren und zu validieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und Betrieb von Pumpen und Verdichtern sowie deren Einbindung in Gesamtanlagen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage funktionale Zusammenhänge von Pumpen und Verdichtern zu beschreiben, deren Kennfelder zu analysieren und aus den örtlichen Randbedingungen geeignete Komponenten auszuwählen. Hinsichtlich der Konstruktion von Maschinen und Anlagen sollen Studierende nicht nur betriebswirtschaftliche, sondern auch ökologische Zusammenhänge erkennen.</p>

**MAB-115-04: Maschinenelemente 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Maschinenelemente 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Strache, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), KTD (4/So), MAB (3/So/Wi), PTD (4/So), VEU (3/So/Wi), WTD (5/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Rechnen von Übungsaufgaben, Literaturstudien
Empfohlene Voraussetzungen	Maschinenelemente 1
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende werden befähigt, ausgewählte Maschinenelemente und deren Kombination anwendungsgerecht entsprechend der mechanischen, geometrischen sowie anderweitiger Anforderungen auszuwählen, auszulegen, zu dimensionieren und so geforderte Produkteigenschaften unter vorgegebenen Betriebsbedingungen zu evaluieren und zu validieren. Hinsichtlich der Konstruktion von Maschinen und Anlagen sollen Studierende nicht nur betriebswirtschaftliche, sondern auch ökologische Zusammenhänge erkennen
Inhalt	Die Inhalte zielen auf eine vertiefte Wissensvermittlung zum Aufbau, der Vielfalt der einzelnen Konstruktionselemente und zu den normgerechten Grundkenntnissen für ihre Berechnung und Gestaltung. Folgende Elemente sind Lehrschwerpunkte des Teilmoduls: Achsen und Wellen, Zahnräder (Getriebe), Wälz- und Gleitlager, Kupplungen. Übungsaufgaben sind durch die Studierenden eigenständig, teils unter pädagogischer Anleitung zu lösen.
Anforderungen an die Präsenzzeit	60
Anforderungen an das Selbststudium	60
Literatur	Wittel, H. et al.. Roloff/Matek: Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer-Vieweg, Wiesbaden,. ISBN 978-3658090814. Schlecht, B.: Maschinenelemente, Band 1 und 2. Pearson, London,. ISBN 978-3868942682. Rieg, F. et al.. Decker: Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser, München,. ISBN 978-3446438569. Vorlesungsskript des Dozenten (unveröffentlicht); Literatur jeweils in der neuesten Auflage.

**MAB-209-01: Kolbenmaschinen 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kolbenmaschinen 1
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Rakowski, Sebastian, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfung in: MAB 113 Thermo- und Fluidodynamik 1,
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und Betrieb von Pumpen- und Verdichtern sowie deren Einbindung in Gesamtanlagen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage funktionale Zusammenhänge von Pumpen und Verdichtern zu beschreiben, deren Kennfelder zu analysieren und grundlegende Berechnungen an Kolbenmaschinen durchzuführen.</p>
Inhalt	<p>Die Vorlesung baut auf dem Modul Thermo- Fluidodynamik 1 auf und geht auf die Förderprinzipien, die Arbeitsverfahren und die Konstruktionen sowie den Betrieb von Pumpen und Verdichtern in Hub- und Rotationskolbenmaschinen ein.</p> <p>Die Vorlesung hat folgenden Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vergleich Pumpen und Verdichter</li> <li>2. Idealer vs. realer Verdichter</li> <li>3. Verdichterkonstruktion</li> <li>4. Betrieb und Regelung von Verdichteranlagen</li> <li>5. Pumpen und Pumpenkennfelder</li> <li>6. Pumpenkonstruktion</li> <li>7. Betrieb und Regelung von Pumpenanlagen</li> </ol>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Thermodynamisches und konstruktives Verständnis
Anforderungen an das Selbststudium	Strukturierte Arbeitsweise
Literatur	Groth, Klaus: Hydraulische Kolbenmaschinen, Vieweg Verlag Groth, Klaus: Kompressoren, Vieweg Verlag Küttner Kolbenmaschinen, Vieweg Verlag

**IIM-291: CFD-Grundlagen**

Modulbezeichnung / Titel	CFD-Grundlagen
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-291-01 Strömungsdynamik und CFD MAB-291-02 Strömungsdynamik und CFD-Labor
Modulverantwortliche(r)	Gottschlich, Martin, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	s. Teilmodule
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die mathematischen Modellierungen der Strömungsmechanik inkompressibler und kompressibler Fluide nachzuvollziehen und geeignete numerische Lösungsverfahren zuzuordnen, sowie selbständig einfache Projekte numerischer Strömungssimulation zu bearbeiten. Durch die selbständige Erarbeitung, Aufbereitung und Präsentation von Wissen in der Gruppenarbeit in den Seminaren erwerben die Studierenden erweiterte fachübergreifende Kompetenzen.

**MAB-291-01: Strömungsdynamik und CFD**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Strömungsdynamik und CFD
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Gottschlich, Martin, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts, Literaturstudium
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Strömungslehre, Thermodynamik, Mechanik; Grundlagen Strömungsmaschinen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen zur numerischen Simulation von inkompressiblen und dichteänderlichen Medien
Inhalt	Strömungsmechanik inkompressibler Medien ohne und mit Reibung (Newton'scher und Nicht-Newton'scher Fluide); Grenzschichtnäherungen, Turbulenz. Einführung in die Theorie dichteänderlicher Medien (Stromfadentheorie) Numerik der strömungsmechanischen Differentialgleichungen, Lösungsverfahren
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbert Oertel jr., Eckart Laurien: Numerische Strömungsmechanik. 2. Auflage. Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden 2003, ISBN 3-528-03936-1.</li> <li>- Schlichting, H., Gersten, Klaus: Grenzschicht-Theorie; Springer-Verlag</li> <li>- Truckenbrodt, Erich A.: Fluidmechanik, Band 1 und 2, Springer Verlag</li> <li>- Schneider, W.: Mathematische Methoden der Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 1978</li> </ul>

**MAB-291-02: Strömungsdynamik und CFD-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Strömungsdynamik und CFD-Labor
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Gottschlich, Martin, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Literaturstudium
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Strömungslehre
Angestrebte Lernergebnisse	Anhand der Projektaufgabe lernen die Studierenden die systematische Herangehensweise zur strukturierten Bearbeitung von CFD-Aufgaben (Preprocessing, Processing, Postprocessing)
Inhalt	Im Rahmen einer Projektarbeit, Vorbereitung durch Lehrbeispiele, soll im CFD-Labor der Umgang mit dem Programm (ANSYS-CFX) und die selbständige Abwicklung einer numerischen Strömungsberechnung (incl. Datenerstellung, z.B. durch CAD) nachgewiesen werden; Vernetzung nur Tetraeder.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Bearbeiten von Lehrbeispielen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Teilprojektaufgaben
Literatur	Literatur - Vorlagen von Lehrbeispielen - Stefan Lecheler: Numerische Strömungsberechnung. Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele mit ANSYS 15.0 - Herbert Oertel jr., Eckart Laurien: Numerische Strömungsmechanik. 2. Auflage. Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden 2003, ISBN 3-528-03936-1.



## 2. Studienabschnitt: Pflichtmodule

### IIM-203: Numerische Mathematik

Modulbezeichnung / Titel	Numerische Mathematik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-203-01 Numerische Mathematik
Modulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen numerische Algorithmen entwickeln und in Programme umsetzen können.

**IIM-203-01: Numerische Mathematik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Numerische Mathematik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Klausur, Testate
Empfohlene Voraussetzungen	MBI-113 Mathematik 3 MBI-201 Software Engineering 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen numerische Algorithmen anhand mechanischer, physikalischer, logistischer, mathematischer Probleme in Fortran77/90/95 Programme umsetzen können.
Inhalt	Lösen linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Verfahren, Eigenwertproblemlösung mit QR-Algorithmus, numerische Integration und Differentialgleichungslösung, Lösung von Randwertproblemen mit der Finite-Differenzen-Methode
Anforderungen an die Präsenzzeit	Rechnen von Übungen, Programme schreiben
Anforderungen an das Selbststudium	Entwickeln von Algorithmen, Selbständiges anfertigen von Programmen
Literatur	Schwarz, Köckler : Numerische Mathematik, Stuttgart, Teubner-Verlag, 2004 Weller : Numerische Mathematik f. Ingenieure und Naturwissenschaftler, Braunschweig, Vieweg, 1996; Vorlesungsskript des Dozenten, Fortran Programme des Dozenten

**IIM-204: Bewegungslehre 1**

Modulbezeichnung / Titel	Bewegungslehre 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	-
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-207-01 Bewegungstechnik 1 MAB-207-02 Maschinendynamik 1
Modulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	-
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik 1-4
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen Grundkenntnisse über die in der Technik verwendeten Mechanismen und Bewegungseinrichtungen im Hinblick auf Bauformen, Eigenschaften, Kinematik, Kinetik und Synthese gewinnen.</p> <p>Die Studierenden können die Erkenntnisse der Kinematik und Dynamik auf spezielle Probleme im Maschinenwesen anwenden und damit die Wechselwirkung zwischen der Bewegung und den auftretenden Kräften bestimmen. Sie sind in der Lage die Grundlagen der Kinematik und Kinetik auf Problemstellungen der Mechanismentechnik und Maschinendynamik fachgerecht anzuwenden um kinematische und kinetische Kenngrößen von Mechanismen und Maschinenkomponenten zu berechnen.</p> <p>Sie sind in der Lage, geeignete Berechnungsmodelle zu finden, die Berechnung durchzuführen und die Ergebnisse auf Mechanismenauswahl und Konstruktion zu übertragen.</p>

**MAB-207-01: Bewegungstechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Bewegungstechnik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Skript
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die in der Technik verwendeten Mechanismen und Bewegungseinrichtungen im Hinblick auf Bauformen, Eigenschaften, Kinematik, Kinetik und Synthese. Die Studierenden können existierende ungleichförmig übersetzende Mechanismen klassifizieren und für vorgegebene Bewegungsaufgaben geeignete Mechanismen identifizieren. Basierend auf den Grundlagen der Vektorrechnung sowie den anerkannten grafischen Verfahren können sie die kinematisch und kinetisch relevanten Kenngrößen zielgerichtet bestimmen.
Inhalt	Einteilung, Systematik und grundlegende Eigenschaften der Mechanismen; Freiheitsgrade ebener und räumlicher Mechanismen; Gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Mechanismen und deren Bauformen, Eigenschaften, Kinematik, Kinetik und Synthese; Numerische, computergestützte Methoden
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Literatur Scharmann, M.: Skript zur Vorlesung Bewegungstechnik (Getriebelehre). Fachhochschule Hannover; Fachbereich Maschinenbau Volmer, J. (Hrsg.): Getriebetechnik Grundlagen, 2., durchgesehene Auflage. Berlin: Verlag Technik GmbH 1995 Kerle, H., Pittschellis, R., Corves, B.: Einführung in die Getriebelehre, 3., bearbeitete und ergänzte Auflage. Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH 2007

**MAB-207-02: Maschinendynamik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Maschinendynamik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Skript
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können die Erkenntnisse der Dynamik auf spezielle Probleme im Maschinenwesen anwenden und damit die Wechselwirkung zwischen der Bewegung und den auftretenden Kräften bestimmen. Sie können die Theorie der linearen mechanischen Schwingungen mit einem sowie mehreren Freiheitsgraden erklären und Lösungsansätze erläutern. Sie sind in der Lage die Grundlagen der Kinetik und Schwingungslehre auf Problemstellungen der Maschinendynamik fachgerecht anzuwenden um z.B. kritische Drehzahlen, Eigenfrequenzen und Eigenformen von Maschinenkomponenten zu berechnen.</p> <p>Sie sind in der Lage, geeignete Berechnungsmodelle zu finden, die Berechnung durchzuführen und die Ergebnisse auf die Konstruktion zu übertragen.</p>
Inhalt	<p>Modellbildung; Mathematische Aspekte bei der Modellbildung; Prinzipie der Dynamik; Massenträgheitsmomente; Trägheitsgrößen des starren Körpers; Ersatzfedersteifigkeiten; Grundlagen der Schwingungstechnik; Schwingungen eines einfachen linearen Systems mit ggf. unterschiedlichen Arten von Dämpfung.</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	<p>Andres, W., Scharmann, M.: Skript zur Vorlesung Maschinendynamik.          Fachhochschule Hannover;          Fachbereich Maschinenbau          Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik</p>

**IIM-206: Messen-Steuern-Regeln 1**

Modulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-206-01 Messtechnik MAB-206-02 Steuerungstechnik MAB-206-03 Regelungstechnik 1
Modulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Kenntnisse im Einsatz physikalisch-technischer Methoden und Verfahren zur Instrumentierung von Maschinen, Anlagen und Prozessen mit Sensoren und Aktoren zwecks Auslegung und Betrieb einfacher (elektro-mechanischer) Regelkreise.

**MAB-206-01: Messtechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messtechnik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (5/Wi), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (3/Wi), PTD (5/Wi), WIM (4/So/Wi), WTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsbeispielen und alten Klausuraufgaben (Aufgabensammlung wird bereitgestellt). Teilnahme an Tutorien, falls angeboten
Empfohlene Voraussetzungen	Naturwissenschaften 1 und Naturwissenschaften 2 Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können - die Grundlagen der Messtechnik erläutern - die Sensorik zur Erfassung ausgewählter mechanischer Messgrößen und der Temperatur erklären - die gängigen Sensorschnittstellen unterscheiden und die Bedeutung von Kennlinien demonstrieren - Messunsicherheitsberechnungen durchführen und die Anforderungen an Kalibrierungen beurteilen - Die Eignung von Sensoren für konkrete Anwendungen anhand von Spezifikationen und Messprinzipien ermitteln
Inhalt	- Grundbegriffe der Messtechnik - Messprinzip, Messmethode, Messverfahren - statische und dynamische Eigenschaften von Messeinrichtungen, Kennfunktionen und Kennwerte - Messabweichungen und Messunsicherheit - Messbrücken - elektrisches Messen mechanischer und optischer Messgrößen - digitale Messverfahren für Weg, Zeit, Frequenz und Geschwindigkeit - Messung von Durchfluss und Temperatur
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Skript zur Vorlesung Messtechnik Schiessle E. (2016): Industriesensorik. Würzburg (Vogel Fachbuch) Parthier R. (2016): Messtechnik. Wiesbaden (Springer Vieweg)

**MAB-206-02: Steuerungstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Steuerungstechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hofschulte, Jens, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (5/Wi), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (3/Wi), PTD (5/Wi), WIM (4/So/Wi), WTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitende Bearbeitung von Übungsaufgaben und Programmierübungen (z.B. mit CODESYS)
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Werkzeuge zur Dokumentation und Projektierung von Steuerungen</li> <li>- können Steuerungen ohne und mit Speicher sowie ohne und mit Zeitgliedern entwerfen</li> <li>- kennen typische Beispiele von Steuerungen für Maschinen und Anlagen der Fabrik- und der Prozessautomatisierung</li> <li>- beherrschen die Programmierung computergestützter Steuerungen (insbesondere speicherprogrammierbarer Steuerungen)</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PAP, Funktionsdiagramme, Zustandsgraphen zur Visualisierung von Steuerungsabläufen</li> <li>- Grundlagen des Software Engineerings</li> <li>- Signale, Schnittstellen, Architektur und Funktion computergestützter Steuerungen</li> <li>- Steuerungen nach DIN-EN 61131</li> <li>- Rechnergestützte Entwicklung von Steuerungsprogrammen</li> <li>- Beispiele für Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Vorlesungsskript Steuerungstechnik, Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS, Springer



**MAB-206-03: Regelungstechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Regelungstechnik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (5/Wi), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (3/Wi), PTD (5/Wi), WIM (4/So/Wi), WTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsbeispielen und alten Klausuraufgaben, Besuch Tutorium Regelungstechnik 1
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Regelstrecken analysieren und für diese Modelle im Zeitbereich erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme im Hinblick auf Stabilität, Dynamik und Schwingungsverhalten zu beurteilen. Sie können für eine regelungstechnische Aufgabenstellung eine geeignete Reglerstruktur auswählen und die freien Parameter des Reglers mit grundlegenden Auslegungsverfahren ermitteln.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzip der Regelung</li> <li>- Ziele und Anforderungen eines Regelkreises</li> <li>- Aufstellen von Differentialgleichungen zur Modellierung einfacher technischer Systeme</li> <li>- Analyse der Eigenschaften von elementaren Übertragungsgliedern</li> <li>- Bestimmung von Modellparametern elementarer Übertragungsglieder</li> <li>- Approximation von Regelstrecken höherer Ordnung</li> <li>- Auswahl eines geeigneten Reglertyps anhand des Streckenverhaltens</li> <li>- Anwendung praktischer Regeln für die Einstellung der Reglerparameter</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Zacher, Reuter (2014): Regelungstechnik für Ingenieure, Springer Föllinger (2013): Regelungstechnik, VDE-Verlag Lutz, Wendt (2012): Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch Lunze (2008): Regelungstechnik 1, Springer

**IIM-207: Finite-Elemente-Methode 1**

Modulbezeichnung / Titel	Finite-Elemente-Methode 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-203-01    Finite-Elemente-Methode 1 MAB-203-02    Finite-Elemente-Methode 1-Labor
Modulverantwortliche(r)	Rust, Wilhelm, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	45
Stunden für Selbststudium	75
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme Festigkeitslehre, Matrizenrechnung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können einfache Finite Elemente (FE) mathematisch formulieren, verstehen die einzelnen Schritte einer FE-Berechnung und können diese sowohl formelmäßig als auch durch Anwendung eines Programmes durchführen. Sie erkennen mögliche Singularitäten und verstehen die Einflüsse der Modellierungsparameter auf die Genauigkeit.

**MAB-203-01: Finite-Elemente-Methode 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Finite-Elemente-Methode 1
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Rust, Wilhelm, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (6/So), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Volesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme Festigkeitslehre, Matrizenrechnung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können einfache Finite Elemente (FE) mathematisch formulieren, zu Systemen zusammenbauen, Lösungen berechnen und interpretieren, sie kennen verallgemeinerbare Eigenschaften der FE sowie Einflüsse auf und Indizien für die Genauigkeit der Ergebnisse
Inhalt	Matrizendarstellung der mechanischen Grundformeln Verschiebungsansätze, Kinematik, Arbeitsprinzipie, Elementsteifigkeitsmatrizen, Lastvektoren für verteilte Belastungen, Zusammenbau zum Gesamtsystem, Gleichungslösung, Reaktionen und Spannungen, Eigenschaften der Lösung, Einflüsse auf die Genauigkeit, Regeln für die praktische Durchführung von FE-Berechnungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Werkle, H.: Finite Elemente in der Baustatik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2008 Link, M.: Finite Elemente in der Statik und Dynamik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014

**MAB-203-02: Finite-Elemente-Methode 1-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Finite-Elemente-Methode 1-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Rust, Wilhelm, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (6/So), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Laborübungen, Vergleich mit Vorlesungsinhalten
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme Festigkeitslehre, parallel Teilnahme FEM 1 V
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können grundlegende Schritte für FEM-Berechnungen durchführen, haben einen ersten Eindruck von einem kommerziellen FE-Programm, verstehen Zusammenhänge zwischen Modellierung und Genauigkeit, können die Ergebnisse interpretieren
Inhalt	Aufbau einer FE-Berechnung mit Modellerstellung, Vernetzung, Definition von Randbedingungen, Ergebniserzielung und -interpretation; Genauigkeit und Konvergenz, Singularitäten, statische und dynamische Analysen, Parameteroptimierung
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Gebhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Hanser, München 2018

**IIM-210: Messen-Steuern-Regeln 2**

Modulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	-
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-212-01 Regelungstechnik 2 MAB-212-02 Messen-Steuern-Labor MAB-212-03 Messen-Regeln-Labor
Modulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	120
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Messen-Steuern-Regeln 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ein technisches System analysieren und die Wechselwirkungen zwischen den Systemkomponenten beschreiben. Sie sind in der Lage, für das System ein Modell zu entwickeln und die Eigenschaften der Komponenten zu bestimmen. Sie können auf Basis der Modellierung ein geeignetes Steuerungs-/Regelungsverfahren auswählen und können die Eignung beurteilen. Die Studierenden können Steuerungs- bzw. Regelungsparameter anhand der gestellten Anforderungen auslegen und optimieren. Sie können das Steuerungs-/Regelungsverfahren an einer Laboranlage in Kleingruppen umsetzen und die Zielerreichung bewerten.

**MAB-212-01: Regelungstechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Regelungstechnik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), MTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsbeispielen, Besuch Tutorium Regelungstechnik 2
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Systeme mit Hilfe des Frequenzgangs zu analysieren und können die Systemeigenschaften bezüglich regelungstechnischer Anforderung (wie z.B. Stabilität, Dynamik, Dämpfung) bewerten. Die Studierenden können für technische Regelstrecken eine geeignete Reglerstruktur auswählen, die Reglerparameter mit Hilfe des Frequenzgangs auslegen und die Eigenschaften des Regelkreises evaluieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Frequenzbereichsmethodik</li> <li>- Transformation vom Zeitbereich in den Frequenzbereich</li> <li>- Aufstellung und Analyse von Übertragungsfunktionen</li> <li>- Berechnung des Frequenzgangs</li> <li>- Konstruktion des Bodediagramms</li> <li>- Analyse von Systemen im Frequenzbereich (Stabilität, Übertragungsverhalten)</li> <li>- Reglerauslegung im Frequenzbereich</li> <li>- Vertiefung anhand von mechatronischen Beispielen</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Zacher, Reuter (2014): Regelungstechnik für Ingenieure, Springer Föllinger (2013): Regelungstechnik, VDE-Verlag Lutz, Wendt (2012): Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch Lunze (2008): Regelungstechnik 1, Springer

**MAB-212-02: Messen-Steuern-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hofschulte, Jens, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), PTD (6/So)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Methoden der Messtechnik an Versuchsanlagen anwenden</li> <li>- können ein Steuerungsprogramm für eine Versuchsanlage entwickeln, programmieren und in Betrieb nehmen</li> <li>- sind in der Lage, sich bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Laborversuche gruppenweise selbst zu organisieren</li> <li>- können technische Dokumentationen in Form von Berichten oder Präsentation anfertigen</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalibrieren einfacher Messeinrichtungen</li> <li>- Digitale Messwerterfassung / -verarbeitung</li> <li>- Programmierung einer SPS-Steuerung für eine Laboranlage</li> <li>- Test und Inbetriebnahme computergestützter Steuerungen</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Durchführung von Versuchen zu geplanten Terminen
Anforderungen an das Selbststudium	Vorbereitung der Versuche anhand von Skripten
Literatur	Skripte zu den Laborversuchen

**MAB-212-03: Messen-Regeln-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messen-Regeln-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	12
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), MTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte Regelungstechnik 1 und Messtechnik
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Messen-Steuern-Regeln 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Struktur und die Elemente eines typischen Regelkreises analysieren und ein Modell für eine gegebene Regelstrecke erstellen. Sie können die Modellparameter anhand von Messungen bestimmen und das Streckenverhalten mit Hilfe eines modellbasierten Simulationsprogramms bewerten. Die Studierenden können einen Regler auslegen, das Regelverhalten simulieren und an einer Laboranlage evaluieren. Sie können den Regler an der gegebenen Regelstrecke optimieren und die Ergebnisse präsentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von typischen Regelkreisen anhand von Laborversuchen</li> <li>• Modellierung der Regelstrecken</li> <li>• Erstellung eines Simulationsmodells</li> <li>• Parameterbestimmung für die Regelstrecken und die Messglieder</li> <li>• Untersuchungen zum statischen und dynamischen Verhalten der Teilmodelle</li> <li>• Entwurf, Test und Betrieb von Regelungen für die Laboranlagen</li> <li>• Experimentelle Optimierung der Reglerparameter</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Durchführung von Versuchen zu geplanten Terminen
Anforderungen an das Selbststudium	Vorbereitung der Versuche anhand von Skripten
Literatur	Skripte zu den Laborversuchen



**IIM-211: Software - Projekt**

Modulbezeichnung / Titel	Software - Projekt
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-211-01 Software-Projekt
Modulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	15
Stunden für Selbststudium	165
Prüfungsleistungen	EDR, H, P
Übliche Prüfungsleistungen	EDR, H, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MBI-106-01 Grundlagen der Informatik</li> <li>• MBI-110-01 Angewandte Informatik</li> <li>• MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• MBI-120-01 Objektorientierte Programmierung</li> <li>• MBI-231-02 Software-Engineering</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Teilmodulbeschreibung

**IIM-211-01: Software-Projekt**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Software-Projekt
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Projekt
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	EDR, H, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EDR, H, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6/So/Wi)
Credits	6
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	165
Empfehlung zum Selbststudium	-
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MBI-106-01 Grundlagen der Informatik</li> <li>• MBI-110-01 Angewandte Informatik</li> <li>• MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• MBI-120-01 Objektorientierte Programmierung</li> <li>• MBI-231-02 Software-Engineering</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse	Die in den Informatik-Modulen erworbenen Kenntnisse werden in Projekten angewandt. Dabei werden wichtige Phasen des Softwareentwicklungsprozesses durchlaufen (z.B. Anforderungsanalyse, Entwurf, Implementierung, Test und Dokumentation). Die konkrete Durchführung erfolgt in Gruppenarbeit. Die Studierenden sind in der Lage, das Projekt zu planen, durchzuführen und nach erfolgreichem Abschluss die Ergebnisse zu präsentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in ausgewählte wissenschaftliche Themen aus dem Gebiet Informatik/Maschinenbau</li> <li>• Erstellung eines Pflichtenhefts auf Basis der Vorgaben eines fiktiven „Kunden“,</li> <li>• Entwurf, Implementierung, Test und Dokumentation im Team</li> <li>• Nutzung von Softwareplanungs-, und Versionsverwaltungssoftware</li> <li>• Präsentation von Ergebnissen und Zwischenergebnissen</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Software Engineering im Team
Literatur	

**IIM-213: Schlüsselqualifikationen International**

Modulbezeichnung / Titel	Schlüsselqualifikationen International
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	-
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	10
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-211-04    Qualitäts- und Umweltmanagement MAB-265-01    Internationales Projektmanagement VEU-205-02    Sprachliche Kompetenzen VEU-205-04    International Engineering Sciences
Modulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Credits	7
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	120
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	englische Sprachkenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Grundprobleme des internationalen Projektmanagements, wenden die wichtigsten Projektmanagementmethoden an realtypischen Projektsituationen an und sind in der Lage, kleine Projekte zu leiten. Die Studierenden erwerben Sprachkompetenzen um sich im internationalen Umfeld verständigen zu können. Sie verstehen die Inhalte englischsprachiger Lehrveranstaltungen aus dem jeweiligen Fachgebiet.

**MAB-211-04: Qualitäts- und Umweltmanagement**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Qualitäts- und Umweltmanagement
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (6/So/Wi), MAB-PS (6/So/Wi), MTD (6/So), WIM (6/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Grundprobleme des Qualitäts- und Umweltmanagements. Sie kennen die Managementsysteme nach ISO9001 und ISO 14001. Sie können realtypische Qualitätsprobleme analysieren und die wichtigsten Methoden des Qualitätsmanagements anwenden.
Inhalt	1. Grundlagen des Qualitätsmanagements 2. Ausgewählte QM-/UM-Instrumente 3. QM-Systeme 4. UM-Systeme 5. QM-/UM-Audits Eine optionale Yellow-Belt-Qualifizierung kann von dem Dozenten angeboten werden.
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung Bearbeitung von Fallstudien
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Literatur	Försch, G., Meinholz, H.: Handbuch Betriebliches Umweltmanagement; Wiesbaden Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure Pfeifer, T., Schmitt, R.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken; Leipzig Winz, G.: Qualitätsmanagement für Wirtschaftsingenieure. Qualitätsmethoden, Projektplanung, Kommunikation, Qualitätsmanagement; München

**MAB-265-01: Internationales Projektmanagement**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Internationales Projektmanagement
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), MAB-PS (5/So/Wi), VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi), WIM (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Englische Sprachkenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Grundprobleme des Projektmanagements. Sie kennen das ISO21500-Prozessmodell sowie agile und hybride Projektmanagementansätze. Sie können realtypische Projektsituationen einschätzen und die wichtigsten Projektmanagementmethoden anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, kleine Projekte zu leiten.
Inhalt	1) Grundprobleme des Projektmanagements 2) Projektmanagement nach ISO 21500 2.1) Initiierung 2.2) Planung 2.3) Umsetzung 2.4) Controlling 2.5) Abschluss 3) Agiles und hybrides Projektmanagement
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung Bearbeitung von Fallstudien
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Literatur	Alam, D., Gühl, U.: Projektmanagement für die Praxis. Ein Leitfaden und Werkzeugkasten für erfolgreiche Projekte; Berlin Felkai, R., Beiderwieden, A.: Projektmanagement für technische Projekte. Ein Leitfaden für Studium und Beruf; Wiesbaden IPMA (Hrsg.): Individual Competence Baseline Projektmanagement (ICB4) Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure: ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg; Wiesbaden Olfert, K.: Projektmanagement; Ludwigshafen

**VEU-205-02: Sprachliche Kompetenzen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Sprachliche Kompetenzen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Seminar
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), MAB-PS (5/So/Wi), VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi), WIM (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Sprachkompetenzen um sich im internationalen Umfeld verständigen zu können. Sie verstehen die Inhalte englischsprachiger Lehrveranstaltungen aus dem jeweiligen Fachgebiet.
Inhalt	<p>Nach Einordnungstest müssen je nach Vorkenntnissen der Studierenden Sprachkurse im Language Center der HsH belegt werden:  <a href="https://sprachkurse.hs-hannover.de/">https://sprachkurse.hs-hannover.de/</a></p> <p>Bis Studiumstart Sommersemester 2022: Das Teilmodul ist bestanden, wenn das B1/B2-Niveau erreicht ist. An der HsH entspricht das dem Eingangsniveau von Englisch 6. Der Englischkurs 5 muss dafür erfolgreich absolviert werden oder es muss das entsprechende Englisch-Testergebnis vorliegen.</p> <p>Ab Studiumstart Sommersemester 2022: Das Teilmodul ist bestanden, wenn das B2-Niveau erreicht ist. An der HsH entspricht das dem Eingangsniveau von Englisch 7. Der Englischkurs 6 muss dafür erfolgreich absolviert werden oder es muss das entsprechende Englisch-Testergebnis vorliegen. Falls der Englischkurs 6 absolviert werden muss, sollte "Technical English" im Fremdsprachenzentrum besucht werden.</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	-

**VEU-205-04: International Engineering Sciences**

Teilmodulbezeichnung / Titel	International Engineering Sciences
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Schneider, Michael, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	18
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi), MAB-AM (5/So/Wi), MAB-PS (5/So/Wi), VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi), WTD (6/So)
Credits	1
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	15
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erarbeiten und verstehen die Inhalte einer englischsprachigen Lehrveranstaltung aus ihrem jeweiligen Fachgebiet, vorzugsweise gehalten von Gastdozenten aus einer ausländischen Partnerhochschule
Inhalt	Gastdozenten aus ausländischen Partnerhochschulen oder Lehrbeauftragte halten seminaristische Lehrveranstaltungen mit diversen ingenieur-technischen Inhalten. Die Studierenden erarbeiten und präsentieren die Ergebnisse in Lerngruppen.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheit der Studierenden ist erforderlich, da es ein primäres Lernziel ist, sich an einer englischsprachigen seminaristischen Lehrveranstaltung aktiv zu beteiligen.
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	-

**IIM-214: Projekt-IIM**

Modulbezeichnung / Titel	Projekt-IIM
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	-
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-214-01 Projekt
Modulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	15
Stunden für Selbststudium	165
Prüfungsleistungen	B, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung in Projektmanagement\
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden befähigt, Probleme einer ingenieurnahen Aufgabenstellung zu lösen. Sie analysieren eine gestellte Projektaufgabe auf deren Anforderungen, planen die Lösungssuche, erstellen Konzepte und stellen in einem Bericht und einer Präsentation die gewonnenen Ergebnisse dar. Sie werden in die Lage versetzt, gemeinsam in einer Gruppe zu handeln, Ergebnisse dieser Gruppe zu protokollieren, um das Projekt zum Erfolg zu führen. Sie kommunizieren mit unterschiedlichen Fachbereichen eines Unternehmens oder der Hochschule Hannover und erfahren je nach Aufgabenstellung, welche betriebswirtschaftliche, ökologische und anderweitige Aspekte für eine verantwortungsvolle Bearbeitung von Projekten zu beachten sind.



**IIM-214-01: Projekt**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Projekt
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Projekt
Gruppengröße	1
Studien-/Prüfungsleistungen	B, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi)
Credits	6
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	165
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden befähigt, Probleme einer ingenieurnahen Aufgabenstellung zu lösen. Sie analysieren eine gestellte Projektaufgabe auf deren Anforderungen, planen die Lösungssuche, erstellen Konzepte und stellen in einem Bericht und einer Präsentation die gewonnenen Ergebnisse dar. Sie werden in die Lage versetzt, gemeinsam in einer Gruppe zu handeln, Ergebnisse dieser Gruppe zu protokollieren, um das Projekt zum Erfolg zu führen. Sie kommunizieren mit unterschiedlichen Fachbereichen eines Unternehmens oder der Hochschule Hannover und erfahren je nach Aufgabenstellung, welche betriebswirtschaftliche, ökologische und anderweitige Aspekte für eine verantwortungsvolle Bearbeitung von Projekten zu beachten sind.
Inhalt	Definition der Aufgabenstellung, Strukturierung des Projektes, Betreuungsgespräche zur Begleitung der Projektaufgabe, Berichte über den Projektfortschritt, Erstellung des Projektberichtes, Präsentation der Projektergebnisse
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Teilnahme an Projektreviews
Anforderungen an das Selbststudium	Bearbeitung der Projektaufgabe
Literatur	Olfert, K.: Projektmanagement, Ludwigshafen Felkai, R., Beiderwieden, A.: Projektmanagement für technische Projekte. Ein Leitfaden für Studium und Beruf, Wiesbaden

**IIM-215: Praxisphase**

Modulbezeichnung / Titel	Praxisphase
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	0
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-218-01 Praxisphase
Modulverantwortliche(r)	Hager, Bernd, Prof. Dr.-Ing.
Credits	18
Präsenzstunden	3
Stunden für Selbststudium	537
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	1. Studienabschnitt abgeschlossen, max. 5 offene Prüfungsleistungen aus dem 2. Studienabschnitt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Aufgabenstellungen praxisorientierter Ingenieurarbeit zu lösen. Sie können durch systematische Anwendung der erworbenen Fachkenntnisse und Methoden Problemstellungen analysieren und zielgerichtete Lösungen erarbeiten. Sie sind dazu befähigt, relevante Informationen zu recherchieren, zu bewerten und zusammen zu führen. Sie sind in der Lage, Ergebnisse qualifiziert zu dokumentieren und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten.

**MAB-218-01: Praxisphase**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Praxisphase
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hager, Bernd, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Praxisphase
Gruppengröße	1
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (7/So/Wi), MAB-AM (7/So/Wi), MAB-PS (7/So/Wi), VEU-ET (7/So/Wi), VEU-VU (7/So/Wi), WIM (7/So/Wi)
Credits	18
SWS	0.2
Präsenzstunden	3
Stunden Selbststudium	537
Empfehlung zum Selbststudium	-
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt abgeschlossen, max. 5 offene Prüfungsleistungen aus dem 2. Studienabschnitt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Aufgabenstellungen praxisorientierter Ingenieurarbeit zu lösen. Sie können durch systematische Anwendung der erworbenen Fachkenntnisse und Methoden Problemstellungen analysieren und zielgerichtete Lösungen erarbeiten. Sie sind dazu befähigt, relevante Informationen zu recherchieren, zu bewerten und zusammen zu führen. Sie sind in der Lage, Ergebnisse qualifiziert zu dokumentieren und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten.
Inhalt	Betreuungsgespräche zur Begleitung der Praxisprojekte, regelmäßige Rückmeldung zum Projektfortschritt, Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	

**IIM-216: Bachelorarbeit**

Modulbezeichnung / Titel	Bachelorarbeit
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	24
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-219-01 Bachelorarbeit
Modulverantwortliche(r)	Studiendekan - nicht dual, ,
Credits	12
Präsenzstunden	6
Stunden für Selbststudium	354
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Erfolgreicher Abschluss 1. Studienabschnitt sowie der sonstigen Module des 2. Studienabschnitt
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden werden befähigt, ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen zu analysieren und sind in der Lage, diese in gemeinverständlichen Aufgabenstellungen zu formulieren (Verortung, Problembeschreibung, Gesamtkontext, Arbeitspakete ...). Sie können Zielsetzungen dieser Problemstellungen (Outputs) erkennen und notwendige Grundlagen recherchieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine praxisorientierte Ingenieuraufgabe selbstständig auf Grundlage wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten und zu lösen. Sie sind in der Lage, den Lösungsweg in einer wissenschaftlichen Arbeit zu dokumentieren und strukturiert sowie verständlich darzustellen.</p>

**MAB-219-01: Bachelorarbeit**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Bachelorarbeit
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Studiendekan - nicht dual, ,
Veranstaltungsart	Abschlussarbeit
Gruppengröße	1
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (7/So/Wi), MAB-AM (7/So/Wi), MAB-PS (7/So/Wi), VEU-ET (7/So/Wi), VEU-VU (7/So/Wi), WIM (7/So/Wi)
Credits	12
SWS	0.4
Präsenzstunden	6
Stunden Selbststudium	354
Empfehlung zum Selbststudium	-
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer vorgegebenen, gemeinverständlichen Aufgabenstellung eine praxisorientierte Ingenieuraufgabe selbstständig auf Grundlage wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten und zu lösen. Sie sind in der Lage, den Lösungsweg in einer wissenschaftlichen Arbeit zu dokumentieren und gemeinverständlich darzustellen.
Inhalt	Die Studierenden wenden bei der Lösung der ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung die während des Studiums erlernten fachlichen und methodischen Kenntnisse an. Sie analysieren und erkennen die Zusammenhänge einer komplexeren Problemstellung und erarbeiten sich einen Lösungsweg. Die Vorgehensweise entspricht i. d. R. der Methodik: - Vertiefte Einarbeitung in die Aufgabenstellung - Erarbeitung der theoretischen Grundlagen (Recherchen) - Analyse der Problemstellung - Synthese von Lösungsansätzen - Auswahl und Bewertung von Lösungen - Ergebnisdokumentation
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	-
Literatur	Abhängig vom Thema der Arbeit

**IIM-221: Technische Mechanik 4**

Modulbezeichnung / Titel	Technische Mechanik 4
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-221-01    Erweiterte Festigkeitslehre MAB-221-02    Technische Schwingungslehre
Modulverantwortliche(r)	André, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse in Mathematik und Physik, Kenntnisse der Statik, der Festigkeitslehre und der Kinematik/Kinetik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die vermittelten mathematischen Ansätze und Methoden der Festigkeitslehre und der Schwingungslehre und können diese auf einfache Systeme anwenden.</p> <p>Nach Abschluss des Teilmoduls Erweiterte Festigkeitslehre können die Studierenden insbesondere die Schubspannungsverteilung infolge Querkraft und Torsion bei Balken mit Vollquerschnitten sowie mit offenen und geschlossenen dünnwandigen Querschnitten berechnen. Sie können die Verformung von Biegeträgern berechnen und das Prinzip der virtuellen Arbeit auf statisch bestimmte und statisch unbestimmte Tragwerke anwenden. Sie können ferner Stäbe unter Drucklasten mit Hilfe der Eulerschen Knickungstheorie sowie der Theorie des unelastischen Knickens nach Tetmajer auslegen.</p> <p>Nach Abschluss des Teilmoduls Technische Schwingungslehre können die Studierenden das mechanische Verhalten von Ein-Massen-Schwingern bei ungedämpfter und gedämpfter freier Schwingung sowie bei erzwungener Schwingung berechnen. Sie kennen die Begriffe Resonanz, Dämpfung, Übertragungs-funktion und können Systeme mit Hilfe dieser Größen beschreiben. Die Studierenden kennen die Methoden zur Schwingungsminderung (Dämpfung, Isolation, Tilgung, Verstimmung, aktive Schwingungsminderung) und haben ingenieurtechnische Anwendungen kennen gelernt.</p>

**MAB-221-01: Erweiterte Festigkeitslehre**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Erweiterte Festigkeitslehre
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	André, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (4/So), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse in Mathematik und Physik, Kenntnisse der Statik und der Festigkeitslehre
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Teilmoduls Erweiterte Festigkeitslehre können die Studierenden insbesondere die Schubspannungs-verteilung infolge Querkraft und Torsion bei Balken mit Vollquerschnitten sowie mit offenen und geschlossenen dünnwandigen Querschnitten berechnen. Sie können die Verformung von Biegeträgern berechnen und das Prinzip der virtuellen Arbeit auf statisch bestimmte und statisch unbestimmte Tragwerke anwenden. Sie können ferner Stäbe unter Drucklasten mit Hilfe der Eulerschen Knickungstheorie sowie der Theorie des unelastischen Knickens nach Tetmajer auslegen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schubspannungen infolge Querkraft an Vollquerschnitten und dünnwandigen Profilen (Vertiefung); Schubmittelpunkt (Vertiefung)</li> <li>2. Verformung von Biegeträgern (Differentialgleichung der Biegelinie, Anwendung von Biegelinientafeln)</li> <li>3. Prinzip der virtuellen Arbeit (Kraftgrößenverfahren)</li> <li>4. Lösung statisch unbestimmter Systeme</li> <li>5. Stabilität/Stabknickung nach Euler; unelastische Knickung nach Tetmajer</li> </ol>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung der Aufgaben aus der Aufgabensammlung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 – Elastostatik, Springer Vieweg</li> <li>- Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Vieweg</li> </ul> Lehrmaterialien: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bettina Binder: Skript Festigkeitslehre und Formelsammlung</li> <li>- K.-D. Klee: Aufgabensammlung zur Statik und Festigkeitslehre</li> </ul>

**MAB-221-02: Technische Schwingungslehre**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Technische Schwingungslehre
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	André, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), KTD (4/So), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (5/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse in Mathematik und Physik, Kenntnisse der Statik und der Kinematik/Kinetik
Angestrebte Lernergebnisse	Nach Abschluss des Teilmoduls Technische Schwingungslehre können die Studierenden das mechanische Verhalten von Ein-Massen-Schwingern bei ungedämpfter und gedämpfter freier Schwingung sowie bei erzwungener Schwingung berechnen. Sie kennen die Begriffe Resonanz, Dämpfung, Übertragungsfunktion und können Systeme mit Hilfe dieser Größen beschreiben. Die Studierenden kennen die Methoden zur Schwingungsminderung (Dämpfung, Isolation, Tilgung, Verstimmung, aktive Schwingungsminderung) und haben ingenieurtechnische Anwendungen kennen gelernt.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Freie Schwingung des Ein-Massen-Schwingers (ungedämpfte freie Schwingung, gedämpfte freie Schwingung)</li> <li>2. erzwungene Schwingung des Ein-Massen-Schwingers (Resonanz, Dämpfung, Übertragungsfunktion)</li> <li>3. Systeme mit mehreren Freiheitsgraden</li> <li>4. Methoden zur Schwingungsminderung (Dämpfung, Isolierung, Tilgung, Verstimmung, aktive Schwingungsminderung)</li> <li>5. ingenieurtechnische Anwendungen</li> </ol>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung von Übungsaufgaben
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik; Springer Vieweg</li> <li>- Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik</li> </ul>



**IIM-231: Software-Engineering**

Modulbezeichnung / Titel	Software-Engineering
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-231-01 Software-Engineering IIM-231-02 Labor Software-Engineering
Modulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	120
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MBI-106-01 Grundlagen der Informatik</li> <li>• MBI-110-01 Angewandte Informatik</li> <li>• MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• MBI-120 Objektorientierte Programmierung</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse	siehe Teilmodulbeschreibung

**IIM-231-01: Software-Engineering**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Software-Engineering
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	MBI-106-01 Grundlagen der Informatik MBI-110-01 Angewandte Informatik MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen MBI-120-01 Objektorientierte Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen folgende Konzepte objektorientierter Programmierung in Java: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittstellen (Interfaces)</li> <li>• Abstrakte Klassen</li> <li>• Anonyme Klassen</li> <li>• Innere Klassen</li> <li>• Polymorphismus</li> <li>• Lambda-Ausdrücke und funktionale Schnittstellen</li> </ul> Die Studierende können Threads und synchronisierte Methoden anwenden. Weiterhin sind Sie in der Lage, verschiedene Diagramme der UML (Unified Modeling Language), sowie Anwendungsfall-, Klassen und Aktivitätsdiagramme, zu erstellen. Die Studierenden kennen die SW-Entwicklungsparadigmen wie Wasserfallmodell, Evolutionäres Modell, Iteratives Modell, eXtreme Programming und SCRUM.
Inhalt	Weiterführende Konzepte objektorientierter Programmierung in Java, UML (Unified Modeling Language), Softwareentwicklungsmethoden. Einarbeitung und Präsentation ausgewählter Themen vom Gebiet Softwareengineering.
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Engineering, Ian Sommerville, (Pearson Studium - IT)</li> <li>• UML 2 glasklar, Chris Rupp Stefan Queins</li> <li>• Grundkurs Software-Engineering mit UML: Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten, Stephan Kleuker</li> </ul>

**IIM-231-02: Labor Software-Engineering**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Labor Software-Engineering
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi)
Credits	4
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	MBI-106-01 Grundlagen der Informatik MBI-110-01 Angewandte Informatik MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen MBI-120-01 Objektorientierte Programmierung MBI-231-01 Software Engineering
Angestrebte Lernergebnisse	Praktische Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse aus der Vorlesung „Software Engineering“.
Inhalt	Umsetzung von Java-Programmen zur Lösung verschiedener Aufgaben zu den in der Vorlesung „Software Engineering“ behandelten Themen. Durchführung eines Projektes unter der Nutzung von UML-Diagrammen und in der Vorlesung vorgestellten weiterführenden Konzepte objektorientierter Programmierung.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Keine
Anforderungen an das Selbststudium	Durchführung eines Softwareprojektes im Team
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Engineering, Ian Sommerville, (Pearson Studium - IT)</li> <li>• UML 2 glasklar, Chris Rupp Stefan Queins</li> <li>• Grundkurs Software-Engineering mit UML: Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten, Stephan Kleuker</li> </ul>

**IIM-232: Systemprogrammierung**

Modulbezeichnung / Titel	Systemprogrammierung
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	20
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-232-01 Systemprogrammierung 1 IIM-233-01 Systemprogrammierung 2
Modulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Credits	10
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	210
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Informatik, Objektorientierte Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierende können C/C++-Programme verstehen und selbst schreiben. Sie sind in der Lage, Programme mit Hilfe von Compilern ihren Quellcode zu übersetzen. Die Studierenden kennen den Aufbau von C-Programmen und können Präprozessor-Anweisungen verwenden, um Header-Files einzubinden und Programme bedingt zu kompilieren. Sie verstehen die Syntax von Operatoren, Schleifen, Ein- und Ausgabebefehlen und können diese bei der Erstellung eigener Programme anwenden. Die Studierenden wissen wie der Speicher von C-Programmen verwaltet wird und können mit Arrays, Zeigern und Referenzen umgehen. Sie sind in der Lage C++-Klassen zu erstellen, Daten zu kapseln und Vererbung einzusetzen.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre C/C++-Programmierkenntnisse in Themen wie zum Beispiel Nebenläufigkeit, Threads, Socket-Kommunikation etc.</p>

**IIM-232-01: Systemprogrammierung 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Systemprogrammierung 1
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (4/So/Wi), MTD (5/Wi)
Credits	6
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	120
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Informatik, Objektorientierte Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierende können C/C++-Programme verstehen und selbst schreiben. Sie sind in der Lage Programme mit Hilfe von Compilern ihren Quellcode zu übersetzen. Die Studierenden kennen den Aufbau von C-Programmen und können Präprozessor-Anweisungen verwenden, um Header-Files einzubinden und Programme bedingt zu kompilieren. Sie verstehen die Syntax von Operatoren, Schleifen, Ein- und Ausgabebefehlen und können diese bei der Erstellung eigener Programme anwenden. Die Studierenden wissen wie der Speicher von C-Programmen verwaltet wird und können mit Arrays, Zeigern und Referenzen umgehen. Sie sind in der Lage C++-Klassen zu erstellen, Daten zu kapseln und Vererbung einzusetzen.
Inhalt	C/C++-Syntax, Compiler, Header-Files, Operatoren, Schleifen, Arrays, Pointer, Referenzen, Klassen, Datenkapselung, Vererbung
Anforderungen an die Präsenzzeit	Bearbeitung der gestellten Aufgaben
Anforderungen an das Selbststudium	Nachbereitung der behandelten Inhalte; Erstellen eigener Programme
Literatur	- Theis, Thomas: Einstieg in C. 1. Aufl. Bonn: Galileo Press, 2014 - Isernhagen, R., Helmke, H.: Softwaretechnik in C und C++. 4. Aufl. München: Hanser, 2004.

**IIM-233-01: Systemprogrammierung 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Systemprogrammierung 2
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (5/So/Wi)
Credits	4
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Informatik, Systemprogrammierung 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind im Stande selbstständig kleinere Software-Projekte in C zu realisieren. Sie können ihre geschriebenen Programme übersetzen und damit Programmieraufgaben umzusetzen. Die Studierenden vertiefen ihre C-Programmierkenntnisse in Themen wie zum Beispiel dynamische Speicherverwaltung in C, Nebenläufigkeit, Threads, Socket-Kommunikation etc.
Inhalt	Eigenständiges Programmieren von Aufgaben
Anforderungen an die Präsenzzeit	Eigenständiges Programmieren von Aufgaben
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Bearbeitung der Übungsaufgaben
Literatur	-- Theis, Thomas: Einstieg in C. 1. Aufl. Bonn: Galileo Press, 2014 - D. Griffiths, D. Griffiths: Head First C (auf deutsch: C von Kopf bis Fuß) - E. Glatz: Betriebssysteme - Stevens, W.R., Rago, S.A.: Advanced Programming in the UNIX Environment, Addison-Wesley, 2013 - Donahoo, M.J., Calvert, K.L.: TCP/IP Sockets in C

**IIM-233: IT-Systems Engineering**

Modulbezeichnung / Titel	IT-Systems Engineering
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-233-02 IT-Security IIM-234-01 Betriebssysteme IIM-234-02 Datenbanksysteme
Modulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	MBI-106-01 Grundlagen der Informatik MBI-110-01 Angewandte Informatik MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen MBI-232 Systemprogrammierung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Funktionen eines Betriebssystems (Datei,- und Speicherverwaltung, Nebenläufigkeit, Threads, Scheduling, Synchronisierung)</li> <li>• lernen die Aufgaben eines Datenbanksystems kennen und können einfache Datenbankabfragen in SQL schreiben. Sie erwerben Kenntnisse über Entity-Relationship-Modellierung.</li> <li>• verstehen die wesentlichen Aspekte von IT-Security zum Schutz vor Gefahren und Bedrohungen und zur Minimierung von IT-Risiken.</li> </ul>

**IIM-233-02: IT-Security**

Teilmodulbezeichnung / Titel	IT-Security
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Niemann, Karl-Heinz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	40
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6/So/Wi), MTD (6/So), PTD (6/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbereiten der Vorlesung Selbstständiges Bearbeiten der Übungsfragen
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik Grundlagen der Automatisierungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können: -Die Schutzziele der IT-Sicherheit benennen. -Wesentliche technische Verfahren der IT-Sicherheit benennen und Ihre Anwendung auf Teilprobleme der IT-Sicherheit zuordnen. -Die wesentlichen Schutzziele für Produktionsanlagen benennen und ihre Wichtigkeit gegeneinander abgrenzen -Eine Bedrohungsanalyse gemäß VDI 2182 für eine Produktionsanlage eigenständig durchführen -Die wesentlichen Anforderungen der Norm IEC 62443 an den Schutz von Produktionsanlagen benennen und einzelnen Anlagenkomponenten zuordnen. -Aus einer Bedrohungsanalyse die wesentlichen Schutzmaßnahmen ableiten und einen Umsetzungsplan erstellen.
Inhalt	-Grundlagen der IT-Sicherheit für Produktionsanlagen und Vergleich mit der IT-Sicherheit im Unternehmensumfeld -Wesentliche kryptografische Verfahren der IT-Sicherheit -Schutzziele der IT-Sicherheit -Das Defense in Depth Konzept -Bedrohungen -Schwerpunktmäßige Vorstellung möglicher Schutzmaßnahmen und Best-Practices -Vorgehensmodell bei einer Bedrohungsanalyse gemäß VDI 2182. -Die IT-Sicherheit von Produktionsanlagen gemäß der Norm IEC 62443. -Durchführen einer Bedrohungsanalyse -Zusammenfassung und Schlussfolgerungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Regelmäßige Anwesenheit und aktive Teilnahme
Anforderungen an das Selbststudium	Studium der Literaturquellen. Eigenständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben.
Literatur	- Eckert, Claudia: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle. De Gruyter Oldenbourg, Berlin, Boston, 2018 - Kobes, Pierre: Leitfaden Industrial Security. IEC 62443 einfach erklärt. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2021. - Macaulay, Tyson; Singer, Bryan (2011): Industrial automation and process control security. Boca Raton, Fla., London: Auerbach; Taylor & Francis



**IIM-234-01: Betriebssysteme**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Betriebssysteme
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6/So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	MBI-106-01 Grundlagen der Informatik MBI-110-01 Angewandte Informatik MTD-117-02 Algorithmen und Datenstrukturen MBI-232 Systemprogrammierung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden Komponenten und Aufgaben eines Betriebssystems: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse und Threads</li> <li>• Prozess-Scheduling (präemptiv und nicht präemptiv)</li> <li>• Echtzeit-Scheduling</li> <li>• Speicher-basierte Prozessinteraktion (Semaphore)</li> <li>• Nachrichten-basierte Prozessinteraktion</li> <li>• Realer und virtueller Speicher</li> <li>• Dateisystem</li> <li>• Deadlocks</li> </ul>
Inhalt	Prozesse und Threads, Scheduling, Echtzeit-Scheduling, Prozessinteraktion, realer und virtueller Speicher, Dateisystem, Deadlocks
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Moderne Betriebssysteme, Andrew Tanenbaum, Prentice Hall Operating Systems, Harvey M. Deitel, Addison Wesley

**IIM-234-02: Datenbanksysteme**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Datenbanksysteme
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Vendl, Alexander, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6/So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbearbeitung der in der Vorlesung behandelten Inhalte; selbständige Lösung der zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen für Datenbanken und können diese wiedergeben. Sie können Datenbanken modellieren und per SQL praktisch erstellen. Zudem können die Studierenden Daten mittels SQL aus Datenbanken erhalten.
Inhalt	Datenbankentwurf mit dem Entity Relationship Modell, Relationales Datenmodell, Grundlagen der Structured Query Language SQL
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts; Studium der angegebenen Literatur; Bearbeitung der Übungsaufgaben;
Literatur	- Steiner, R.: "Grundkurs Relationale Datenbanken". 9. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017.

**IIM-250: Vertiefung 1**

Modulbezeichnung / Titel	Vertiefung 1
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Vertiefungsmodul
Semester	6, So/Wi
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	-
Modulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Credits	6
SWS	5.0
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

**IIM-251: Vertiefung 2**

Modulbezeichnung / Titel	Vertiefung 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Vertiefungsmodul
Semester	6, So/Wi
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	-
Modulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Credits	6
SWS	5.0
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

**IIM-252: Vertiefung 3**

Modulbezeichnung / Titel	Vertiefung 3
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Vertiefungsmodul
Semester	6, So/Wi
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	-
Modulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Credits	6
SWS	5.0
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

## 2. Studienabschnitt: Wahlpflichtmodule

### IIM-270: Industrierobotik

Modulbezeichnung / Titel	Industrierobotik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-284-01 Robotik Grundlagen MAB-284-02 Industrieroboter-Labor MAB-284-04 Roboterapplikationen
Modulverantwortliche(r)	Grotjahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

**MAB-284-01: Robotik Grundlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Robotik Grundlagen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Grotjahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), KTD (6/So), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So), PTD (5/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Skriptstudium, semesterbegleitendes Rechnen von Übungsbeispielen
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Technische Mechanik 1-3, Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Bauformen und Komponenten von Industrierobotern;</li> <li>- die homogene Transformation und DH-Konvention sowie die Grundlagen der kinematischen Beschreibung von Industrierobotern;</li> <li>- die Bedeutung von Singularitäten von Industrierobotern;</li> <li>- grundlegende Begriffe der Bahnplanung sowie der Industrierobotersteuerung und -Sensorführung.</li> </ul> <p>Sie sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- für einen industriellen Anwendungsfall eine geeignete Roboterkinematik auszuwählen und den Arbeitsraum zu bestimmen;</li> <li>- die Kinematik eines seriellen Industrieroboters mit Hilfe von Homogenen Transformationen und der DH-Konvention zu beschreiben;</li> <li>- das direkte und inverse kinematische üblicher Roboterstrukturen zu lösen;</li> <li>- die Jacobi-Matrix und die Singularitäten eines Industrieroboters zu berechnen;</li> <li>- die künstlichen und natürlichen Randbedingungen einer sensorführungsaufgabe zu bestimmen;</li> <li>- einfache Bahnplanungsprobleme zu lösen.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauformen, Applikationen und Komponenten von seriellen und parallel Industrierobotern</li> <li>- Kinematische Grundlagen (Konfigurations- und Arbeitsraum, Koordinatensysteme und -transformationen, Rotationsmatrizen, homogene Transformationen, DH-Konvention)</li> <li>- Direkte und inverse Kinematik von Industrierobotern</li> <li>- Differentielle Kinematik, Jacobi-Matrix und Singularitäten</li> <li>- Bahnplanung (Grundbegriffe, Geschwindigkeitstrapezprofile, Polynominterpolation, Bahnparameter, Überschießen/Via-Punkte)</li> <li>- Steuerungs- und Regelungsarchitektur von Industrierobotern</li> <li>- Sensorführung von Industrierobotern</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	aktive Mitarbeit in der Vorlesung und bei Übungsaufgaben
Anforderungen an das Selbststudium	Wiederholung der Übungsaufgaben
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folienskript</li> <li>- T. Ortmaier, J. Kotlarski (2013): Skript zur Vorlesung Robotik I, Institut für mechatronische Systeme, Leibniz Universität Hannover. (unveröffentlicht, wird zur internen Verwendung zur Verfügung gestellt)</li> <li>- J.J. Craig (2005): Introduction to Robotics - Mechanics and Control, 3rd Edition, Prentice Hall.</li> <li>- B. Heimann, W. Gerth, K. Popp (2006): Mechatronik: Komponenten - Methoden - Beispiele, 3. Auflage, Carl Hanser.</li> <li>- W. Khalil, E. Dombre (2004): Modeling, Identification and Control of Robots, Elsevier Butterworth Heinemann.</li> <li>- B. Siciliano et al. (2010): Robotics - Modelling, Planning and Control, Series: Advanced Textbooks in Control and Signal Processing, Springer.</li> </ul>

**MAB-284-02: Industrieroboter-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Industrieroboter-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Grotjahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	-
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage - Roboterapplikationen zu planen; - Steuerungsprogramme zu entwerfen und zu strukturieren; - Roboterapplikationen selbstständig mit modernen Methoden zu programmieren.
Inhalt	Programmierung einer Roboterapplikation in einem Projektteam mit einem modernen Industrierobotersystem, wie - KUKA KR6 - KUKA LBR - Franka Emika
Anforderungen an die Präsenzzeit	Präsentation der Programme und Ergebnisse
Anforderungen an das Selbststudium	- selbständige Organisation im Projektteam - weitgehend selbständige Projekt- und Programmplanung - weitgehend selbständige Programmierung
Literatur	Skript zum Robotersystem und der zu programmierenden Applikation



**MAB-284-04: Roboterapplikationen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Roboterapplikationen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Hofschulte, Jens, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Grundlagen der Robotik zur Entwicklung von Roboterapplikationen anwenden.</li> <li>- können unterschiedliche Roboter-Applikationen erläutern und auf neue Anwendungen übertragen.</li> <li>- sind grundlegend in der Lage die Bewegung eines Industrieroboters zu programmieren und zu simulieren, um eine Applikation zu testen und Kenngrößen zu evaluieren.</li> <li>- kennen Konzepte und die Voraussetzungen für sichere Roboterapplikationen.</li> <li>- können die Grundlagen der Kalibrierungsapplikationen anwenden.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerungselemente zur Entwicklung von Roboter Applikation (Conveyor Tracking, Externe Axen, Visual Servoing, Soft Servo, Tool-Auslegung)</li> <li>- Grundlagen der Roboter Bewegungs-Programmierung und Simulation</li> <li>- Grundlagen Robot Safety</li> <li>- Grundlagen sensorgestützter Roboter und Perzeption</li> <li>- Roboter-Applikationsfehler und Kalibrierung (Aufstellung, Roboter-Ungenauigkeiten)</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heimann, Gerth, Popp "Mechatronik: Komponenten - Methoden - Beispiele" Carl Hanser</li> <li>- Haun "Handbuch Robotik" Springer</li> <li>- Hesse, Malisa "Taschenbuch Robotik, Montage, Handhabung" Hanser - Weber</li> <li>"Industrieroboter" Hanser</li> </ul>

**IIM-271: Messen-Steuern-Regeln 3**

Modulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 3
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	-
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-283-01 Regelungstechnik 3 MAB-283-02 Sensor-Aktor-Bus-Technik MAB-283-03 Messen-Steuern-Regeln 2-Labor
Modulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR1, Modul MSR2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Kenntnisse über die Nutzung erweiterter Methoden zur Systemanalyse und Reglersynthese von technischen Systemen. Sie kennen die grundlegenden Eigenschaften von Sensoren, Aktoren und Bussystemen und können eine Regelung für ein technisches System entwickeln.

**MAB-283-01: Regelungstechnik 3**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Regelungstechnik 3
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Vorlesungsskript durcharbeiten, Rechnen von Übungsaufgaben und alten Klausuraufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Module Messen-Steuern-Regeln 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können für ein technisches System ein regelungstechnisches Modell entwickeln und dessen Zustandsgleichungen aufstellen. Die Studierenden können anhand des Zustandsraummodells grundlegende Systemeigenschaften bestimmen und einen Zustandsregler auslegen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Zustandsraummethodik</li> <li>• Zustandsraumbeschreibung linearer Systeme</li> <li>• Systemanalyse im Zustandsraum</li> <li>• Normalformen des Zustandsraummodells</li> <li>• Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit</li> <li>• Regelungsentwurf im Zustandsraum mit Polvorgabe</li> <li>• PI-Zustandsregler</li> <li>• Zustandsbeobachter</li> <li>• Vorlesungsbegleitende Übungsbeispiele</li> <li>• Berechnung von Übungsbeispielen mit MATLAB/Simulink</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Föllinger (2013): Regelungstechnik, VDE-Verlag Lunze (2014): Regelungstechnik 1, Springer Vieweg Lutz, Wendt (2012): Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

**MAB-283-02: Sensor-Aktor-Bus-Technik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Sensor-Aktor-Bus-Technik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR 1 und Modul MSR 2
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können am Beispiel eines technischen Systems aus der Fahrzeugtechnik, Fabrikautomatisierung oder Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Verarbeitung digitaler Signale erklären</li> <li>• Einflussfaktoren bei der Messung dynamischer Signale begründen</li> <li>• Bussysteme bewerten, z.B. Feldbusse und Sensor-Aktor-Busse</li> <li>• die gängige Sensorik und Aktorik wiedergeben</li> <li>• das Zusammenspiel von Teilsystemen zu einem Gesamtsystem ableiten</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analog/Digital-Wandlung, Sensorschnittstellen</li> <li>• Verarbeitung dynamischer Messgrößen</li> <li>• Bustechnik</li> <li>• Sensorik und Aktorik</li> <li>• Begleitende Experimente zur Sensorik/Datenerfassung</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Durchführung und Auswertung der vorlesungsbegleitenden Experimente
Literatur	<p>Vorlesungsmanuskript, Versuchsmanuskript</p> <p>Schiessle E. (2016); Winner H., H. Stephan, F. Lotz, Ch. Singer (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme (Springer Vieweg); Hüning F. (2016): Sensoren und Sensorschnittstellen; Breuer S., J.R. Uffelmann (2015): Fahrzeugdynamik (Springer Vieweg); Schnell G., W. Bernhard (2012): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozeßtechnik. Wiesbaden (Springer Vieweg); Reif K. (2014): Automobilelektronik, Wiesbaden (Springer Vieweg).</p>

**MAB-283-03: Messen-Steuern-Regeln 2-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 2-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), MTD (5,Wi oder 6,So), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Anleitungsskripts
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR 1 und Modul MSR 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können - Mess-/Steuerungsaufgaben planen, organisieren und dokumentieren - Sensordaten für zeitkritische Steuerungs- und Regelungsaufgaben messen und analysieren - Programme für vordefinierte Steuerungs- und Regelungsaufgaben entwickeln
Inhalt	Erfassung und Verarbeitung dynamischer Messgrößen am Beispiel eines technischen Systems (z.B. an einem Modellfahrzeug). Programmierung eines Steuerungs-/Regelungsalgorithmus für ein technisches System (z.B. automatisches Einparken, Fahrzeug-Abstandsregelung)
Anforderungen an die Präsenzzeit	Durchführung von Versuchen zu geplanten Terminen
Anforderungen an das Selbststudium	Vorbereitung der Versuche anhand von Skripten
Literatur	Skripte zu den Laborversuchen

**IIM-273: Bewegungslehre 2**

Modulbezeichnung / Titel	Bewegungslehre 2
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	PS - Profilbildung Studiengang
Teilmodule	MAB-273-01 Bewegungstechnik 2 MAB-273-02 Maschinendynamik 2 MAB-273-03 Dynamische Simulation-Labor
Modulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	-
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik I-IV, Bewegungslehre II
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden gewinnen vertiefte Kenntnisse über die in der Technik verwendeten Mechanismen und Bewegungsrichtungen sowie Kenntnisse zur kinematischen und kinetischen Analyse komplexer mechanischer Systeme. Die Studierenden können die Erkenntnisse der Kinematik und Dynamik auf komplexere Probleme im Maschinenwesen anwenden und damit die Wechselwirkung zwischen der Bewegung und den auftretenden Kräften bestimmen. Sie sind in der Lage, Mechanismentechnik und Maschinendynamik fachgerecht anzuwenden, um kinematische und kinetische Kenngrößen von räumlichen Mechanismen und Maschinenkomponenten zu berechnen.</p> <p>Sie sind in der Lage, geeignete Berechnungsmodelle zu finden, die Berechnung durchzuführen und die Ergebnisse auf Mechanismenauswahl und Konstruktion zu übertragen. Dazu beherrschen sie moderne Mehrkörpersimulationsprogramme und wenden diese sicher an.</p>

**MAB-273-01: Bewegungstechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Bewegungstechnik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Skript
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die in der Technik verwendeten Mechanismen und Bewegungseinrichtungen sowie anwendungsbezogene Kenntnisse zur kinematischen und kinetischen Analyse
Inhalt	Getriebesystematik, kinematische Geometrie bei der ebenen Bewegung, graphische Methoden zur kinematischen und kinetischen Analyse, numerische Methoden zur kinematischen und kinetischen Analyse bei geschlossenen und offenen kinematischen Ketten (Vektorzüge, Transformationsmatrizen)
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Scharmann, M.: Skript zur Vorlesung Bewegungstechnik (Getriebelehre). Fachhochschule Hannover; Fachbereich Maschinenbau Volmer, J. (Hrsg.): Getriebetechnik Grundlagen, 2., durchgesehene Auflage. Berlin: Verlag Technik GmbH 1995 Kerle, H., Pittschellis, R., Corves, B.: Einführung in die Getriebelehre, 3., bearbeitete und ergänzte Auflage. Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH 2007

**MAB-273-02: Maschinendynamik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Maschinendynamik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Skript
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Erkenntnisse der Dynamik auf spezielle Probleme im Maschinenwesen anwenden. Sie sind in der Lage, Berechnungsmodelle zu finden, die Berechnung durchzuführen und die Ergebnisse auf die Konstruktion zu übertragen. Maschinendynamik 2 vertieft die in Maschinendynamik 1 gewonnenen Erkenntnisse und wendet sie auf neue Inhalte, wie z.B. Wuchtprobleme, Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden und Schwingungen von Kontinua, an.
Inhalt	Systeme starrer Körper, Wuchtprobleme, Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden, Schwingungen von Kontinua wie Saiten, Stäbe und Balken
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Andres, W., Scharmann, M.: Skript zur Vorlesung Maschinendynamik. Fachhochschule Hannover; Fachbereich Maschinenbau Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik



**MAB-273-03: Dynamische Simulation-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Dynamische Simulation-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Scharmann, Matthias, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Skript
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können mit kommerziellen Softwarepaketen für die Simulation dynamischer Systeme umgehen, können Simulationen dynamischer Systeme praktisch durchführen und sind in der Lage, die durchgeführten Aufgaben zu dokumentieren.
Inhalt	Grundlagen und Möglichkeiten dynamischer Simulation, Verbindung und Datenaustausch mit anderen Programmen, Aufbau und Funktionsweise der kommerziellen Software, Aufbauelemente für die dynamische Modellbildung, Durchführung von Simulationen
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Fa. MSC Software: Basic MSC.ADAMS Full Simulation Package Training Guide

**IIM-274: Prozessleittechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-274-01 Prozessleittechnik 1 MAB-274-02 Prozessleittechnik-Labor MAB-274-03 Prozessleittechnik 2
Modulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	-
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse über die in der Technik verwendeten Mechanismen und Bewegungsrichtungen sowie anwendungsbezogene Kenntnisse zur kinematischen und kinetischen Analyse komplexer mechanischer Systeme gewinnen.

**MAB-274-01: Prozessleittechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können Prozessleitsysteme (PLS) anhand definierter PLS-Organisationsstrukturen, Leitebenen-Modelle und Bewertungskriterien charakterisieren. Sie sind in der Lage, MSR-Funktionen sowie Anzeige- und Bedienfunktionen zu entwickeln und zu bewerten.</p> <p>Durch die selbständige projektorientierte Arbeit verfügen die Studierenden über erweiterte fachübergreifende Kompetenzen wie die Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und Aufbereitung von Wissen, die Präsentation von Arbeitsergebnissen sowie die Planung und Organisation von Teamarbeit.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Prozessleittechnik</li> <li>- PLS-Organisationsstrukturen</li> <li>- Funktionen der Prozessebene, Feldebene, Gruppenebene, Leitebene</li> <li>- Planung und Aufbau von PLS</li> <li>- Aufbau der Systemkommunikation</li> <li>- Auslegung und Planung der MSR-Funktionen und der Anzeige- und Bedienfunktionen</li> <li>- Bewertungskriterien von PLS (u.a. Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von PLS)</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Erstellen von Präsentationen
Literatur	<p>J. Bergmann: Lehr- und Übungsbuch Automatisierungs- und Prozessleittechnik. Fachbuchverlag Leipzig, neueste Auflage.</p> <p>K. F. Früh (Hrsg), D. Schaudel (Hrsg), L. Urbas (Hrsg), T. Tauchnitz (Hrsg). Handbuch der Prozessautomatisierung: Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen. Vulkan-Verlag GmbH; 6. Auflage, 2017.</p> <p>R. Langmann. Taschenbuch der Automatisierung. Hanser-Verlag, Leipzig, 3. Auflage 2017.</p> <p>G. Strohrmann. Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse. R. Oldenburg-Verlag, München, 2002.</p> <p>R. Laubner, P. Göhner. Prozessautomatisierung 1. Springer-Verlag, Berlin, 1999.</p>

**MAB-274-02: Prozessleittechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ein kleines Prozessleitsystem rechnergestützt auslegen und in Betrieb nehmen. Sie sind in der Lage, an den jeweiligen Laboranlagen MSR-Funktionen sowie Anzeige- und Bedienkonzepte zu entwickeln und zu überprüfen. Durch die selbständige projektorientierte Arbeit im Labor verfügen die Studierenden über erweiterte fachübergreifende Kompetenzen wie die Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und Aufbereitung von Wissen, die Präsentation von Arbeitsergebnissen sowie die Planung und Organisation von Teamarbeit.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung eines Lasten- und Pflichtenheftes für die jeweilige Anlage</li> <li>- Aufbau eines kleinen Prozessleitsystems bestehend aus Laborprozess, Prozessstation/SPS, Bedienstation und Kommunikationssystem</li> <li>- Entwicklung von MSR-Funktionen sowie Anzeige- und Bedienkonzepten</li> <li>- Konfiguration, Inbetriebnahme und Test des Prozessleitsystems</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Erstellen von Lasten- und Pflichtenheften, Präsentationen und Berichten
Literatur	keine

**MAB-274-03: Prozessleittechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Diersen, Paul, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	MAB-274-01
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden befähigt ein flexibles Prozessleitsystem im Kontext von Industrie 4.0 zu beschreiben, erklären, planen, analysieren, konzipieren und zu bewerten. Abschließend setzen sie beispielhaft eine Simulation zur Materialflussteuerung im Labor um.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Einführung u. Übersicht zur Prozess- und Fertigungsleittechnik</li> <li>- Leitsysteme: CIM-Komponenten, PDM, Kommunikation und Ebenenmodell in der Fertigungsindustrie, Industrie 4.0</li> <li>- Fertigungssysteme: Betriebsdatenerfassung und -verarbeitung, Materialflussteuerung, Werkzeugorganisation,</li> <li>- Umsetzung: Prozesssimulation mit Enterprise Dynamics</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	<p>Weck, M.; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen - Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Springer Verlag, neuste Auflage</p> <p>Kletti, J.: Konzeption und Einführung von MES-Systemen. Springer Verlag, neuste Aufl.</p> <p>Vorlesungsskript des Dozenten (unveröffentlicht)</p>

**IIM-275: Finite-Elemente-Methode 2**

Modulbezeichnung / Titel	Finite-Elemente-Methode 2
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-285-01    Finite-Elemente-Methode 2 MAB-285-02    Finite-Elemente-Methode 2-Labor
Modulverantwortliche(r)	Rust, Wilhelm, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	B, H, K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	FEM 1 bestanden
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können mehrdimensionale Finite Elemente (FE) mathematisch formulieren, beherrschen die notwendigen numerischen Verfahren, können Kenngrößen interpretieren und daraus Regeln für das praktische Arbeiten ableiten, sind in der Lage, eine konstruktive Aufgabe selbstständig mit wesentlicher Unterstützung durch Simulation zu lösen.

**MAB-285-01: Finite-Elemente-Methode 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Finite-Elemente-Methode 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Rust, Wilhelm, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Finite Elemente 1 bestanden
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können mehrdimensionale Finite Elemente (FE) mathematisch formulieren, beherrschen die notwendigen numerischen Verfahren, können Kenngrößen interpretieren und daraus Regeln für das praktische Arbeiten ableiten. Die Studierenden kennen Verfahren der numerischen Zeitintegration für Anfangswertaufgaben 1. und 2. Ordnung und deren Eigenschaften bei der Durchführung von Kriechberechnungen und Lösen der Bewegungsgleichung. Sie haben Einblick in ausgewählte Kapitel
Inhalt	Verschiebungsansätze, Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen und Werkstoffgesetze in 2d und Matrizendarstellung, Arbeitsprinzipie, isoparametrisches Konzept, Jacobi-Matrix und Determinante, numerische Integration, Elementsteifigkeitsmatrizen; implizite und explizite Zeitintegration, Kriechen, Massenmatrix, Dämpfung, Bewegungsgleichung und numerische Verfahren zu ihrer Lösung, Eigenschaften und Anwendungsfälle; ausgewählte Kapitel wie Eigenwertlösung und Optimierung
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Link, M.: Finite Elemente in der Statik und Dynamik, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014 Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, Heidelberg 2001 Zurmühl, R./Falk, S.: Matrizen und ihre Anwendungen 1, Springer, Heidelberg 2011

**MAB-285-02: Finite-Elemente-Methode 2-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Finite-Elemente-Methode 2-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Rust, Wilhelm, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	B
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Recherche zu Aufgabenstellungen, Nacharbeiten der durchgeführten Schritte der Laboraufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	parallel Teilnahme FEM 2 V
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Ingenieuraufgaben mit Unterstützung von nichtlinearen Finite-Elemente-Berechnungen lösen
Inhalt	Einführung in die Simulation nichtlinearer Vorgänge mit einem FE-Programm zur dynamischen Simulation mit expliziter Zeitintegration in der Umgebung eines kommerziellen Programmsystems, selbstständiges Lösen einer Konstruktionsaufgabe mit wesentlicher Unterstützung durch Simulation
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Gebhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Hanser, München 2018 Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM – Eine Einführung mit Anwendungen in der Umformsimulation mit LS-DYNA, Springer Vieweg, Wiesbaden 2017



**IIM-277: Machine Learning**

Modulbezeichnung / Titel	Machine Learning
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	1
Moduleinordnung (ASIIN)	IA - Ingenieurwissenschaften
Teilmodule	IIM-277-01 Machine Learning Basics IIM-277-02 Applied Machine Learning
Modulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	B, EDR, H, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, EDR, H, K, M, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage grundlegende Fragestellungen und Ziele des maschinellen Lernens zu beschreiben,</li> <li>- können Algorithmen verschiedener Problemklassen, wie dem überwachten und unüberwachten Lernen, beschreiben und problemspezifisch auswählen</li> <li>- können den gesamten Lebenszyklus eines Machine-Learning Projekts beschreiben und die damit einhergehenden Herausforderungen benennen</li> <li>- sind in der Lage praktische Problemstellungen mit Verfahren des maschinellen Lernens eigenständig zu lösen</li> </ul>

**IIM-277-01: Machine Learning Basics**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Machine Learning Basics
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Kallage, Franz Christoph, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	EDR, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EDR, K
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt, insbesondere Mathematik und Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Potentiale und Grenzen des maschinellen Lernens.</li> <li>- können typische Anwendungsbereiche und Ziele des maschinellen Lernens beschreiben.</li> <li>- kennen die mathematischen Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>- sind in der Lage, grundlegende Verfahren des maschinellen Lernens darzustellen.</li> <li>- können einfache Aufgaben mit Hilfe des maschinellen Lernens bearbeiten und prototypisch umsetzen, dabei führen Sie die für die Lösung der Problemstellung die notwendigen Arbeitsschritte durch und stellen die Ergebnisse dar.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einordnung und Definition des Begriffs des Maschinellen Lernens</li> <li>- Kurzwiederholung Grundlagen der linearen Algebra, Statistik und numerischer Simulation</li> <li>- Ziele/Aufgabenstellungen des maschinellen Lernens</li> <li>- Komponenten eines Lernverfahrens (Datensatz, Modell, Kostenfunktion, Optimierer)</li> <li>- Datengenerierung, Datenvorverarbeitung, Partitionierung</li> <li>- Modellstruktur: Art, Komplexität/-ordnung, Parameter und Hyperparameter</li> <li>- Eigenschaften eines Modellschätzers, Bias- und Varianz</li> <li>- Maximum-Likelihood-Schätzer</li> <li>- Modellvalidierung</li> <li>- Beispiele für Verfahren/Algorithmen des maschinellen Lernens: Lineare Regression, Support-Vektor-Maschine, Entscheidungsbaumverfahren, Hauptkomponentenanalyse, K-Means-Klassifizierung, Neuronales Netz</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Prüfungsvorbereitung, Bearbeitung von kleinen vorlesungsbegleitenden Programmierübungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grus, J.: Einführung in Data Science, O`Reilly, 2020</li> <li>- Goodfellow, I. et al.: Deep Learning, MIT Press, 2016</li> </ul>

**IIM-277-02: Applied Machine Learning**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Applied Machine Learning
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Marcard, von, Timo, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EDR, H, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EDR, H, M, P
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi), MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	Allgemeine Programmierkenntnisse, idealerweise in Python
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Probleme hinsichtlich ihrer Eignung für maschinelle Lernverfahren analysieren und bewerten</li> <li>- können die wesentlichen Schritte zur Entwicklung von ML-basierter Software beschreiben</li> <li>- kennen wichtige Werkzeuge zur Umsetzung von Machine-Learning-Projekten und können diese praktisch anwenden</li> <li>- können kleinere Problemstellungen mit Methoden des maschinellen Lernens selbstständig lösen</li> </ul>
Inhalt	<p>Die Vorlesung umfasst Themen aus dem gesamten Lebenszyklus zur Umsetzung von Machine-Learning-Projekten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse, Interpretation und Formulierung von Problemstellungen im Bereich des maschinellen Lernens</li> <li>- Erstellung von geeigneten Datensätzen (Auswahl, Aufbereitung, Versionierung)</li> <li>- Auswahl und Training von Modellen</li> <li>- Fine-Tuning von Modellen, Experiment-Tracking</li> <li>- Code- und Modell-Versionierung</li> <li>- Deployment von Modellen</li> <li>- Anforderungen und Werkzeuge für das Aufsetzen eines End-to-End Machine Learning Projekts (MLOps)</li> </ul> <p>Neben der Vorlesung sollen die Studierenden das erworbene Wissen in einem selbst gewählten Machine-Learning-Projekt in 2er Gruppen eigenständig umsetzen.</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Aurelien Geron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow, O`Reilly, 2019

## IIM-299: Modul wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachberaters

Modulbezeichnung / Titel	Modul wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachberaters
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Gewicht	12
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	IIM-299-01 Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachb
Modulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

**IIM-299-01: Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachb**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung der Studienfachberaterin / des Studienfachb
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	IIM (6,So/Wi)
Credits	6
SWS	6
Präsenzstunden	90
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	
Inhalt	
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	