

# Inhalt

<b>Modulhandbuch Energietechnik VEU-ET (PO ab WS2019)</b>	<b>1</b>
<b>1. Studienabschnitt: Pflichtmodule</b>	<b>1</b>
VEU-101: Mathematik 1	1
MAB-101-03: Mathematik 1	2
VEU-102: Naturwissenschaften 1	3
MAB-102-01: Physik 1	4
MAB-102-02: Chemie	5
VEU-110: Konstruktionselemente 1	6
MAB-110-01: Maschinenelemente 1	7
MAB-110-02: CAD 1	8
VEU-112: Mathematik 3	9
MAB-112-04: Mathematik 3	10
VEU-113: Thermo- und Fluidodynamik	11
MAB-113-03: Strömungslehre	12
MAB-113-04: Thermodynamik 1	13
VEU-115: Konstruktionselemente 2	14
MAB-115-03: Konstruktionsübung 1	15
MAB-115-04: Maschinenelemente 2	16
VEU-117: Fertigungstechnik	17
KTD-128-02: Umformen	18
MAB-117-01: Urformen und Fügen	19
VEU-123: Technische Mechanik 1 - Statik	20
MAB-123-01: Statik	21
VEU-124: Elektrotechnik	22
MAB-109-01: Elektrotechnik-Labor	23
MAB-124-01: Elektrotechnik	24
VEU-125: Konstruktion und Werkstoffkunde	25
MAB-105-01: Konstruktionsgrundlagen	26
MAB-105-02: Grundlagen Werkstoffkunde	27
MAB-109-02: Werkstoffkunde-Labor	28
MAB-111-01: Kunststoffe	29
VEU-126: Mathematik 2	30
MAB-126-01: Mathematik 2	31
VEU-127: Naturwissenschaften 2	32
MAB-107-01: Physik 2	33
MAB-107-02: Physik-Labor	34
MAB-114-05: Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren	35
VEU-128: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre	36
MAB-128-01: Grundlagen Festigkeitslehre	37
VEU-129: Informatik	38
MAB-106-02: Informatik	39
MAB-107-04: Angewandtes Programmieren - Grundlagen	40
MAB-112-03: Informatik-Labor	41
VEU-130: Technische Mechanik 3 - Kinematik / Kinetik	42
MAB-130-01: Kinematik und Kinetik	43
VEU-134: Betriebliche Funktionen und Rahmenbedingungen	44
MAB-114-01: Betriebslehre Grundlagen	45
MAB-114-03: Rechtskunde	46
MAB-114-06: Interkulturelle Handlungskompetenzen Grundlagen	47
<b>2. Studienabschnitt: Pflichtmodule</b>	<b>48</b>
VEU-202: Grundlagen der Verfahrenstechnik	48

VEU-202-01: Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik .....	49
VEU-202-02: Mechanische Verfahrenstechnik 1 .....	50
VEU-202-03: Grundlagenlabor Verfahrenstechnik .....	51
VEU-204: Messen-Steuern-Regeln 1 .....	52
VEU-204-01: Messtechnik .....	53
VEU-204-02: Steuerungstechnik .....	54
VEU-204-03: Regelungstechnik 1 .....	55
VEU-205: Schlüsselqualifikationen International .....	56
MAB-265-01: Internationales Projektmanagement .....	57
VEU-205-02: Sprachliche Kompetenzen .....	58
VEU-205-04: International Engineering Sciences .....	59
VEU-207: Thermische Verfahrenstechnik 1 .....	60
VEU-207-01: Thermische Verfahrenstechnik 1 .....	61
VEU-207-02: Thermische Verfahrenstechnik 1 - Labor .....	62
VEU-209: Messen-Steuern-Regeln 2 .....	63
VEU-209-01: Regelungstechnik 2 .....	64
VEU-209-02: Messen-Steuern-Labor .....	65
VEU-209-03: Messen-Regeln-Labor .....	66
VEU-210: Prozessleittechnik .....	67
VEU-210-01: Prozessleittechnik .....	68
VEU-210-02: Prozessleittechnik-Labor .....	69
VEU-211: Kraftwerkstechnik .....	70
VEU-211-01: Kraftwerkstechnik .....	71
VEU-211-02: Wärmetechnik-Labor .....	72
VEU-217: Projekt VEU .....	73
VEU-217-01: Projekt-VEU .....	74
VEU-218: Praxisphase .....	75
MAB-218-01: Praxisphase .....	76
VEU-219: Bachelorarbeit .....	77
MAB-219-01: Bachelorarbeit .....	78
VEU-221: Thermodynamik und Reaktionstechnik 1 .....	79
MAB-202-03: Thermodynamik 2 .....	80
VEU-221-01: Reaktionstechnik 1 .....	81
VEU-226: Apparate- und Anlagentechnik .....	82
MAB-204-03: Elektrische Antriebe .....	83
VEU-203-01: Apparate- u. Anlagentechnik .....	84
VEU-203-02: Fließbilder verfahrenst. Anlagen .....	85
VEU-203-03: CAD 2 .....	86
VEU-206-01: Förderanlagen für Fluide .....	87
VEU-228: Umwelttechnik 1 .....	88
VEU-208-01: Reinhaltung der Luft .....	89
VEU-214-01: Abwasserbehandlung u. Trinkwasseraufbereitung .....	90
VEU-214-03: Umwelttechnik-Labor .....	91
VEU-250: Nachhaltige Energiesysteme .....	92
VEU-250-01: Regenerative Energien und Brennstoffzellen .....	93
VEU-250-02: Heizungstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung .....	94
VEU-250-03: Nachhaltige Energiesysteme-Labor .....	95
VEU-252: Kälte- und Klimatechnik .....	96
VEU-252-01: Kältetechnik .....	97
VEU-252-02: Klimatechnik .....	98
VEU-252-03: Kälte- und Klimatechnik-Labor .....	99
VEU-253: Vertiefung 1 .....	100
VEU-254: Vertiefung 2 .....	101

<b>2. Studienabschnitt: Wahlpflichtmodule</b>	102
VEU-213: Mechanische Verfahrenstechnik	102
VEU-213-01: Mechanische Verfahrenstechnik 2	103
VEU-213-02: Mechanische Verfahrenstechnik-Labor	104
VEU-240: Klimaneutrale Energieversorgung	105
VEU-240-01: Wasserstofftechnologie	106
VEU-240-02: Energiespeicherung und Energietransport	107
VEU-240-03: Labor für Wasserstofftechnologie	108
VEU-255: Thermische Verfahrens- und Reaktionstechnik 2	109
VEU-212-01: Thermische Verfahrenstechnik 2	110
VEU-212-02: Thermische Verfahrenstechnik 2 - Labor	111
VEU-255-01: Reaktionstechnik 2	112
VEU-285: Radioökologie und Strahlenschutz	113
VEU-285-01: Radioökologie und Strahlenschutz	114
VEU-285-02: Radioökologie und Strahlenschutz-Labor	115
VEU-285-03: Fachkunde im Strahlenschutz	116
VEU-286: Messen-Steuern-Regeln 3	117
MAB-283-01: Regelungstechnik 3	118
MAB-283-02: Sensor-Aktor-Bus-Technik	119
MAB-283-03: Messen-Steuern-Regeln 2-Labor	120
VEU-288: Bioprozesstechnik	121
VEU-288-01: Einführung in die Bioprozesstechnik	122
VEU-288-02: Steriltechnik und Hygienegerechte Gestaltung von Apparaten und Anlagen	123
VEU-288-03: Bioprozesstechnik-Labor	124
VEU-291: CFD-Grundlagen	125
MAB-291-01: Strömungsdynamik und CFD	126
MAB-291-02: Strömungsdynamik und CFD-Labor	127
VEU-292: Strömungs- und Kolbenmaschinen 1	128
MAB-208-01: Strömungsmaschinen	129
MAB-208-02: Strömungsmaschinen-Labor	130
MAB-209-01: Kolbenmaschinen 1	131
VEU-293: Umwelttechnik 2	132
VEU-208-02: Abfallbehandlung u. Kreislaufwirtschaft	133
VEU-208-03: Qualitäts- und Umweltmanagement	134
VEU-214-02: Umweltanalytik	135
VEU-299: Modul wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter	136
VEU-299-01: Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter	137

## 1. Studienabschnitt: Pflichtmodule

### VEU-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.

**VEU-102: Naturwissenschaften 1**

Modulbezeichnung / Titel	Naturwissenschaften 1
ggf. Untertitel	Naturwissenschaftliche Grundlagen Teil 1
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	6
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-102-01 Physik 1 MAB-102-02 Chemie
Modulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	, EA, H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	, K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme am Brückenkurs Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, - können die Studierenden die wichtigsten physikalischen und chemischen Grundlagen erläutern - sind die Studierenden in der Lage erlernte Lösungsstrategien für physikalische und chemischer Fragestellungen in die Praxis zu übertragen - könne die Studierenden Zusammenhänge zu Fragestellungen aus anderen technischen Fachrichtungen erkennen

**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>

**MAB-102-02: Chemie**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Chemie
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Köhler, Sven, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB (1/So/Wi), VEU (1/So/Wi), WIM (1/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbereiten der Vorlesung, Bearbeitung der Übungszettel
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik Brückenkurs
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden, Teilchen-basierten Prinzipien der Chemie und sind in der Lage, diese an ausgewählten Beispielen, insbesondere mit technischem Bezug zu erläutern. Sie können die gelernten Prinzipien und chemischen Rechenmethoden an unbekannten, aber naheliegenden, exemplarischen Fragestellungen anwenden und Lösungs- und Analysestrategien sicher in technische Kontexte übertragen.</p> <p>Die Studierenden erwerben einfache labortechnische Kenntnisse und Fähigkeiten und können angemessen und mit einem kritischen Blick für sicherheitsrelevante Aspekte einfache Laborexperimente durchführen. Sie sind in der Lage, sich in Arbeitsgruppen zu organisieren sowie die Arbeitsergebnisse der Experimente qualitativ und quantitativ zu beschreiben und auszuwerten.</p>
Inhalt	Stoff-Teilchen-Konzept, Atomtheorie (Atommassen, Kern-Hülle-Modell, Unterschalen), Radioaktivität (Zerfallsarten und -gesetz), Periodensystem der Elemente, Chemische Bindungen und zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Aggregatzustände, Stoffmengen (inkl. Gasgesetz), Chemische Reaktionen (Formeldarstellung, Stöchiometrie, Reaktionsgeschwindigkeit), Gleichgewichtskonzept, Säuren und Basen (stark und schwach, Autoprotolyse, Puffer), Redox-Reaktionen und Elektrochemie (Oxidationszahlen, Galvanische Elemente, Elektrolyse, Faraday'sches Gesetz), Nomenklatur von organischen und anorganischen Verbindungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht bei den Laborübungen
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständige Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Abgabe von Übungszetteln, Vorbereitung der Laborversuche, Protokollerstellung
Literatur	KICKELBICK, Chemie für Ingenieure, Pearson, 2. Auflage, 2016 HOINKIS, Chemie für Ingenieure, Wiley-VCH, 14. Auflage, 2016 MORTIMER, Chemie, Thieme, 12. Auflage, 2015



**VEU-110: Konstruktionselemente 1**

Modulbezeichnung / Titel	Konstruktionselemente 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
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	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die grundlegenden Konstruktionselemente des Maschinenbaus auslegen und anwenden und sind in der Lage, einfache Modelle mittels eines 3D-CAD-Systems zu erstellen.

**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

**VEU-112: 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	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. Die Studierenden kennen verschiedene Typen von Differentialgleichungen und können diese klassifizieren. Sie sind in der Lage, mit grundlegenden Methoden gewöhnliche Differentialgleichungen zu lösen. Die Studierenden können das Konvergenzverhalten von Reihen interpretieren. Sie sind in der Lage, die Approximation von Funktionen durch Taylorreihen und Fourierreihen auszuführen.
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	- Papula, L. : Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler ; Springer Vieweg Verlag. - Bartsch, H.-J., Sachs M. : Taschenbuch mathematischer Formeln für Ingenieure und Naturwissenschaftler ; Carl-Hanser-Verlag

**VEU-113: Thermo- und Fluidodynamik**

Modulbezeichnung / Titel	Thermo- und Fluidodynamik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	6
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-113-03 Strömungslehre MAB-113-04 Thermodynamik 1
Modulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	, H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	, K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfungen in: MAB 102-01 Physik 1, MAB 102-02 Chemie, MAB 123 Technische Mechanik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage mit den erlernten thermodynamischen Methoden ideale Kreis- bzw. Dampfkreisprozesse, reversible und irreversible arbeitende Maschinen und Anlagen zu analysieren und Zustandsänderungen sowie Zustandsgrößen zu bestimmen. Die Studierenden können Energie-, Leistungs- und Massenbilanzen aufstellen und die Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen.</p> <p>Die Studierenden können die Methoden der strömungsmechanischen Versuchstechnik anwenden und eindimensionale, stationäre Strömungen dichtebeständiger Fluide berechnen.</p>

**MAB-113-03: Strömungslehre**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Strömungslehre
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Klose, Arno, Prof. Dipl.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (4/So), MAB (2/So/Wi), PTD (6/So), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	bestandene Prüfungen in MAB 101 Mathematik 1, MAB 102-01 Physik 1, MAB 123 Technische Mechanik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, dichtebeständige eindimensionale, stationäre Strömungen zu berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, das Zusammenwirken von Rohrleitung und Pumpe zu erklären. Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der strömungsmechanischen Versuchstechnik beschreiben.
Inhalt	Begriff des Fluids, Stoffeigenschaften von Fluiden; Stromfadentheorie dichtebeständiger stationärer Strömungen (Kontinuitätsgleichung, Bernoulli- Gleichung); Ähnlichkeitsgesetze; Rohrströmung, Anlagenkennlinie, Pumpenkennlinie; Impulssatz, Drehimpulssatz
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Bschorer, S.: Technische Strömungslehre, ISBN 978-3-658-20036-7

**MAB-113-04: Thermodynamik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Thermodynamik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (5/Wi), MAB (2/So/Wi), MTD (2/So), PTD (5/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi), WTD (5/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsunterlagen Bearbeiten der angebotenen Hausaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfungen in: MAB 101 Mathematik 1, MAB 102-01 Physik 1, MAB 102-02 Chemie, MAB 123 Technische Mechanik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden legen in Abhängigkeit der Randbedingungen geeignete Systemgrenzen fest. Sie sind in der Lage die Prozesse und Zustandsänderungen zu beschreiben und hieraus Zustandsdiagramme zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden nutzen Diagramme und Zustandsänderung um Energie- und Leistungsbilanzen abzuleiten sowie Zustandsgrößen zu bestimmen. Die Studierende sind in der Lage die Ergebnisse mit den Teilergebnissen (u.a. Diagramme) zu vergleichen und Inkonsistenzen festzustellen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage mit den o.g. Methoden u.a. Wärmekraft- oder Arbeitsmaschinen zu analysieren.</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erster Hauptsatz der Thermodynamik und der Begriff der Systemgrenze</li> <li>2. Thermische innere Energie, Enthalpie und die absolute Temperatur</li> <li>3. Ideales Gasgesetz und seine Ableitungen</li> <li>4. Zustandsänderungen idealer Gase isochor, isobar, isotherm, isentrop und polytrop</li> <li>5. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik – Entropie und der Begriff der dissipierten Energie</li> <li>6. Zustandsdiagramme p,v-, T,s- und h,s Diagramme idealer Gase</li> <li>7. Prozessgrößen Wärme und Arbeit vs. Zustandsgrößen</li> <li>8. Geschlossene, offene Systeme und Kreisprozesse</li> <li>9. Dampfprozesse h,s Diagramm, Nassdampfkurve, Dampfturbine und Dampfverdichter Dampfkreisprozesse Kraftwerk und Kältemaschine</li> </ol> <p>Der Praxisbezug wird anhand von Exponaten und Laborbegehungen verdeutlicht. Unter anderen stehen dabei zur Verfügung: Kolben, Turbolader, Stirlingmotor (rechts-,links-laufend), Dampfkessel, Dampfturbine und Eindampferanlage</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Physikalisches Verständnis, Mathematische Grundkenntnisse
Anforderungen an das Selbststudium	Strukturierte Arbeitsweise
Literatur	Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik; Hanser Verlag



**VEU-115: Konstruktionselemente 2**

Modulbezeichnung / Titel	Konstruktionselemente 2
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	7
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-115-03 Konstruktionsübung 1 MAB-115-04 Maschinenelemente 2
Modulverantwortliche(r)	Strache, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing.
Credits	7
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	135
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Konstruktionselemente 1
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-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.

**VEU-117: Fertigungstechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Fertigungstechnik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	KTD-128-02 Umformen MAB-117-01 Urformen und Fügen
Modulverantwortliche(r)	Bilgen, Christian, Prof. Dr. Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	60
Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	H, K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können grundlegende Begriffe, Kenngrößen, Unterschiede und Zusammenhänge der Fertigungsverfahren Urformen, Spanen, Umformen und Fügen benennen und erläutern. Sie sind in der Lage, mit Blick auf die Werkstoff- und Bauteileigenschaften fertigungstechnische Anwendungen abzuleiten und deren Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.

**KTD-128-02: Umformen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Umformen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Bilgen, Christian, Prof. Dr. Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (3/Wi), MAB (2/So/Wi), PTD (3/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (4/So/Wi), WTD (6/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsstoffs, Rechnen der Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die wichtigsten Verfahren der umformenden Fertigung benennen und deren Einteilung erklären. Sie sind in der Lage, das Werkstoffverhalten und die Einflussgrößen bei Umformprozessen zu charakterisieren, und können den erforderlichen Kraft- und Arbeitsbedarf berechnen. Sie können die Anwendung von Umformtechnologien in der industriellen Produktion von Massiv- und Blechbauteilen beschreiben und den wirtschaftlichen Nutzen ableiten.
Inhalt	Einteilung der Umformverfahren; Grundbegriffe und Kenngrößen zur Beschreibung von Umformvorgängen; Fließkurven und Einflussgrößen; Berechnung des Kraft- und Arbeitsbedarfes wichtiger Verfahren der Massiv- und Blechumformung (Stauchern, Fließ-/Strangpressen, Biegen, Tiefziehen) und der Schneid-/Stanztechnik; Produktionsverfahren in der umformenden Fertigung
Anforderungen an die Präsenzzeit	Aktive Teilnahme an der Vorlesung
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsstoffs, Rechnen der Übungsaufgaben
Literatur	-- Vorlesungsskript zur Vorlesung Umformen, Prof. Hager - Tschätsch, H.: Praxis der Umformtechnik. Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge. 10. überarb. Aufl. ; Wiesbaden:Vieweg + Teubner Verlag 2010. - Spur, G. ;Hoffmann, H. ;Neugebauer, R.: Handbuch Umformen, Carl Hanser Verlag München, - Fritz, A.H., Schulze, G.: Fertigungstechnik, Springer Verlag, Berlin, (als E-Book erhältlich). - Flimm, J.: Spanlose Formgebung, 7. überarb.. Auflage, München: Carl Hanser Verlag 1996 - Eckart Doege und Bernd-Arno Behrens. Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen. 2.Auflage. Springer, 2010. - Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren 4.Umformen. VDI-Verlag Düsseldorf 2017. (als E-Book erhältlich)

**MAB-117-01: Urformen und Fügen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Urformen und Fügen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Sindelar, Ralf Franz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB (2/So/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (4/So/Wi), WTD (6/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts.
Empfohlene Voraussetzungen	Werkstoffkunde 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse der verschiedenen Urformverfahren, Verstehen der Probleme bei der Urformung und Anwendung an praktischen Beispielen, Bewertung verschiedener Lösungsansätze zur Urformung von Bauteilen.</p> <p>Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über stoffschlüssige Fügeverfahren und deren Auswirkungen auf die Tragfähigkeit der Bauteile unter Berücksichtigung konstruktiver Gesichtspunkte sowie möglicher Einflüsse von Fehlern beim Fügen erwerben.</p>
Inhalt	<p>Grundlagen der Erstarrung, Gießen von Metallen, Gestaltungsregeln für Gussstücke, Urformung von Kunststoffen, Grundlagen des Sintern, Grundlagen des Rapid Prototyping</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die stoffschlüssigen Verbindungstechniken Schweißen, Löten, Kleben</li> <li>- Beschreibung der Schweiß-, Löt- und Klebeverfahren bei Metallen und Polymeren</li> <li>- Tragfähigkeit von Verbindungen bei statischer und dynamischer Belastung</li> <li>- Auswirkung von Kerben auf die Belastbarkeit</li> <li>- Schrumpfen und Spannungen</li> <li>- Schweißbarkeit</li> <li>- Einflüsse auf die Schweißeignung der Werkstoffe</li> <li>- Auswirkungen des Schweißverfahrens auf Naht und Wärmeeinflusszone</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	<p>Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, ab 9. Auflage; Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung;</p> <p>Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren.</p>

**VEU-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) 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 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>



**VEU-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>

**VEU-125: Konstruktion und Werkstoffkunde**

Modulbezeichnung / Titel	Konstruktion und Werkstoffkunde
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	8
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-105-01 Konstruktionsgrundlagen MAB-105-02 Grundlagen Werkstoffkunde MAB-109-02 Werkstoffkunde-Labor MAB-111-01 Kunststoffe
Modulverantwortliche(r)	Klawitter, Günter, Prof. Dr.-Ing.
Credits	9
Präsenzstunden	135
Stunden für Selbststudium	135
Prüfungsleistungen	, B, EA, H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	, B, EA, H, K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage relevante Normen zu benennen und sie auf zeichnerische Aufgabenstellungen zu übertragen und sich zeichnerisch korrekt auszudrücken. Sie können Werkstoffeigenschaften mit den geeigneten Kennwerten in Zeichnungen darstellen und auf bauteilbezogene Problemstellungen übertragen. Sie können ökologische und ökonomische Prinzipien der Ressourceneffizienz und Reparaturfreundlichkeit für Konstruktionsprozesse erläutern. Sie sind in der Lage technische Problemstellungen und Anforderungen zu erkennen und mit Hilfe zeichnerischer Darstellungen zu lösen.</p> <p>Bei der Betrachtung der Werkstoffeigenschaften ziehen sie dazu die Eigenschaften der chemischen Bindungsarten und der Kristallgitter in Verknüpfung mit dem Gefüge heran.</p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden können den unterschiedlichen Aufbau von Metallen und Kunststoffen darstellen und die daraus resultierenden Eigenschaften kontrastieren. Sie können aus dem Aufbau der Kunststoffe die besonderen Eigenschaften von Kunststoffen erläutern und geeignete Einsatzszenarien voraussagen und unterscheiden. Sie erkennen Möglichkeiten zur Veränderung von Kunststoffen durch Zusatzstoffe und können diese Veränderungen voraussagen.</p> <p>Sie können Zusammenhänge zwischen Versuchsdurchführung und gemessenen Werten erkennen. Sie können die Eignung eines bestimmten Versuchs zur Ermittlung geeigneter Werkstoffkennwerte diskutieren und auf andere Versuche übertragen. Sie können Mängel bzw. Einschränkungen, die ein bestimmter Versuch hat, identifizieren und gegebenenfalls voraussagen.</p>

**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

**MAB-109-02: Werkstoffkunde-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Werkstoffkunde-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sindelar, Ralf Franz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (3/Wi), MAB (2/So/Wi), PTD (3/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi), WTD (4/So)
Credits	1
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	15
Empfehlung zum Selbststudium	Inhalte der Vorlesung Grundlagen Werkstoffkunde
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Werkstoffkunde
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende können nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Teilmodul genannte Versuche erkennen, erläutern und in dem Maß, den die zur Verfügung stehende Zeit erlaubt, durchführen. Sie können Zusammenhänge zwischen Versuchsdurchführung und gemessenen Werten erkennen. Sie können die Eignung eines bestimmten Versuchs zur Ermittlung geeigneter Werkstoffkennwerte diskutieren und auf andere Versuche übertragen. Sie können Mängel bzw. Einschränkungen, die ein bestimmter Versuch hat, identifizieren und gegebenenfalls voraussagen.
Inhalt	Härteprüfung, Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Metallographie, Dauerschwingfestigkeit, Bruchflächenanalyse, Spektralanalyse, Prüfung von Ein- und Aufhärbarkeit, Zerstörungsfreie Prüfverfahren
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht bei allen Laborversuchen
Anforderungen an das Selbststudium	-
Literatur	Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, ab 9. Auflage

**MAB-111-01: Kunststoffe**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kunststoffe
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sindelar, Ralf Franz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (3/Wi), MAB (2/So/Wi), PTD (3/Wi), VEU (2/So/Wi), WTD (4/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Inhalte der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Werkstoffkunde
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende können nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Teilmodul den unterschiedlichen Aufbau von Metallen und Kunststoffen darstellen und die daraus resultierenden Eigenschaften kontrastieren. Sie können aus dem Aufbau der Kunststoffe die besonderen Eigenschaften von Kunststoffen erläutern und geeignete Einsatzszenarien voraussagen und unterscheiden. Sie erkennen Möglichkeiten zur Veränderung von Kunststoffen durch Zusatzstoffe und können diese Veränderungen voraussagen.
Inhalt	Grundlegender Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes, Unterschiede von Bauteilen aus Kunststoff im Vergleich zu metallischen Bauteilen, Methoden und Möglichkeiten zur Veränderung der Eigenschaften durch Zusätze
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Menges/Haberstroh/Michaeli/Schmachtenberg: Werkstoffkunde Kunststoffe, ab 5. Auflage;



**VEU-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
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Integrale 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 Differentialrechnung 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

**VEU-127: Naturwissenschaften 2**

Modulbezeichnung / Titel	Naturwissenschaften 2
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), PTD (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

**VEU-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 Beanspruchungszustände 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>



**VEU-129: Informatik**

Modulbezeichnung / Titel	Informatik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	4
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-106-02 Informatik MAB-107-04 Angewandtes Programmieren - Grundlagen MAB-112-03 Informatik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	120
Prüfungsleistungen	EA, EDR, H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	EDR, H, K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Mathematik 1 und Mathematik 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können: - den grundlegenden Aufbau eines Rechners beschreiben und die Probleme der Darstellung von Zahlen im Rechner erklären. - einfache Schaltungen entwerfen und vereinfachen. - am Rechner mit Standard-Anwendungen einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen bearbeiten. - Algorithmen und Datenstrukturen zu mathematischen und technischen Problemen erklären, entwerfen und in einer Programmiersprache formulieren.

**MAB-106-02: Informatik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Informatik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	K
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (3/Wi), MAB (2/So/Wi), PTD (3/Wi), VEU (2/So/Wi), WIM (2/So/Wi), WTD (1/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts und Bearbeiten der ausgegebenen Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau und die Funktion eines Rechners beschreiben, Sie können insbesondere die Probleme bei der Darstellung von Zahlen im Rechner erklären und sie können einfache Schaltungen entwerfen und vereinfachen. Sie sind in der Lage, einfache Algorithmen und Datenstrukturen in einer Programmiersprache zu erklären.
Inhalt	<p>Grundlagen der Informatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahlssysteme und Darstellung von Zahlen im Rechner.</li> <li>- Probleme der Gleitkomma-Arithmetik im Rechner.</li> <li>- Mathematische Aussagenlogik und deren technische Anwendung zum Schaltungsentwurf und zur Schaltungsvereinfachung mit KV-Diagrammen.</li> </ul> <p>Einführung in die Programmiersprache Java:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datentypen, Variable und Literale</li> <li>- Grundlagen der Objektorientierten Programmierung.</li> <li>- Operatoren und korrekte Berechnung von Ausdrücken.</li> <li>- Arrays und deren Nutzung</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript</li> <li>- Ernst, Hartmut: Grundkurs Informatik. 2016. Braunschweig: Springer Vieweg</li> <li>- Java (Band 1) – Grundlagen und Einführung. 13. Auflage. 2014. Herdt-Verlag, Bodenheim / Handbuch der Leibniz Universität IT Services (LUIS)</li> </ul>

**MAB-107-04: Angewandtes Programmieren - Grundlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Angewandtes Programmieren - Grundlagen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	EA, EDR, H, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EDR, H
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (4/So), MAB (3/So/Wi), PTD (4/So), VEU (3/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (2/So)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Bearbeiten von Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Mathematik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können: - mit Standard-Rechneranwendungen wie MATLAB umgehen - einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen am Rechner bearbeiten.
Inhalt	- Einführung in einige im Maschinenbau verbreitete Standard-Rechneranwendungen (z.B. Tabellenkalkulation, MATLAB). - Erarbeitung grundlegender Funktionen der Rechneranwendungen durch die Studierenden im betreuten Selbststudium . - Anwendung der Rechneranwendungen auf ausgewählte einfache ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht bei Übungen
Anforderungen an das Selbststudium	Lösen von Übungsaufgaben
Literatur	Skript und frei zugängliche Dokumentation aus dem Internet

**MAB-112-03: Informatik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Informatik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Çakar, Emre, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	EDR
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EDR
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	KTD (4/So), MAB (3/So/Wi), PTD (4/So), VEU (3/So/Wi), WIM (3/So/Wi), WTD (2/So)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Installation einer integrierten Entwicklungsumgebung auf dem eigenen Rechner. Kontinuierliche Bearbeitung der während der Präsenzzeit vorgestellten Aufgaben.
Empfohlene Voraussetzungen	- Mathematik 2 bestanden - Prüfungsteilnahme in Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können zu math. und techn. Problemstellungen Algorithmen entwerfen und in einer Programmiersprache formulieren..Sie können ausführbare Programme zur Lösung erstellen.
Inhalt	Ausgabe und Besprechung von Aufgaben aus Mathematik und Technik, zu denen geeignete Programme in der Programmiersprache Java zu entwickeln sind.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Kenntnisse der Programmiersprache Java und der Integrierten Entwicklungsumgebung.
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges erstellen von ablauffähigen Programmen zur Lösung der gestellten Aufgaben in angemessener Zeit.
Literatur	- Java (Band 1) – Grundlagen und Einführung. 13. Auflage. 2014. Herdt-Verlag, Bodenheim / Handbuch der Leibniz Universität IT Services (LUIS)

**VEU-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>

**VEU-134: Betriebliche Funktionen und Rahmenbedingungen**

Modulbezeichnung / Titel	Betriebliche Funktionen und Rahmenbedingungen
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	1
Modultyp	Pflichtmodul
Gewicht	5
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-114-01 Betriebslehre Grundlagen MAB-114-03 Rechtskunde MAB-114-06 Interkulturelle Handlungskompetenzen Grundlagen
Modulverantwortliche(r)	Greife, Wolfgang, Prof. Dr. rer. pol.
Credits	5
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	75
Prüfungsleistungen	, H, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	, H, K, M, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Betriebswirtschafts-lehre 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.

**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 Ingenieurtätigkeit 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.

**MAB-114-06: Interkulturelle Handlungskompetenzen Grundlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Interkulturelle Handlungskompetenzen Grundlagen
ggf. Untertitel	IKHK Basic – Interkulturell Arbeiten und Handeln
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Seminar
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB (3/So/Wi), VEU (3/So/Wi), WIM (5/So/Wi), WTD (6/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	keine besonderen Voraussetzungen
Empfohlene Voraussetzungen	keine besonderen Voraussetzungen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über die wichtigsten Instrumente des interkulturellen Handelns und sind dazu fähig, sich selbst, den Anderen und die Interaktion in interkulturellen Begegnungs- und Arbeitssituationen zu beschreiben. Sie besitzen Strategien zum effektiven Handeln und zu erfolgreicher Kommunikation in interkulturellen Arbeitsprozessen und bei der Arbeit in internationalen Teams.
Inhalt	Kultur; Kommunikation; Diversität; interkulturelles Management; Arbeitskulturen
Anforderungen an die Präsenzzeit	Aktive Teilnahme
Anforderungen an das Selbststudium	Lesen der im Seminar vorgeschlagenen Literatur
Literatur	wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

## 2. Studienabschnitt: Pflichtmodule

### VEU-202: Grundlagen der Verfahrenstechnik

Modulbezeichnung / Titel	Grundlagen der Verfahrenstechnik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktuordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-202-01 Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik VEU-202-02 Mechanische Verfahrenstechnik 1 VEU-202-03 Grundlagenlabor Verfahrenstechnik
Modulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	B, EA, K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik 1, Physik, Chemie
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die wichtigsten Grundverfahren der mechanischen Verfahrenstechnik beschreiben. Sie können zentrale Gleichungen zu Stoffeigenschaften und Zustandsgrößen von Reinstoffen und Gemischen wiedergeben. Sie wenden Bilanzgleichungen auf verschiedene verfahrenstechnische Fragestellung an. Sie analysieren Messergebnisse, die sie im Laborversuch ermittelt haben.

**VEU-202-01: Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung anhand der Unterlagen Selbständiges Rechnen von Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Thermodynamik, Chemie
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können verschiedene Zustandsgrößen wiedergeben und über Gleichungen und Diagramme verknüpfen. Sie können die Modellvorstellung eines idealen Gases erläutern und vom realen Gas abgrenzen. Sie können verschiedene Zusammensetzungsangaben definieren und die Ermittlung von Stoffeigenschaften flüssiger und gasförmiger Gemische erläutern. Die Studierenden können offene und geschlossene Systeme unterscheiden und Massen- und Energiebilanzen für diese aufstellen. Sie kombinieren diese Kenntnisse und wenden in praxisnahen Rechenbeispielen an. Sie können verschiedene Arten von Wärmeübertragern unterscheiden und können Methoden zur Auslegung dieses verfahrenstechnischen Apparates anwenden.
Inhalt	Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen., ideale und reale Gase, Stoffeigenschaften, Zusammensetzungsangaben, Ermittlung von Stoffwerten flüssiger und gasförmiger Gemische, Massen- und Energiebilanzen, Bauarten von Wärmeübertragern und deren Auslegung
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover  Grassmann, Widmer, Sinn::Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter, 3. Auflage (1997)  Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, 11. Auflage, (2011)  VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, VDI-Wärmeatlas, Springer Vieweg (2013)

**VEU-202-02: Mechanische Verfahrenstechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Mechanische Verfahrenstechnik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Bertram, Ulrike, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Übungsaufgaben, Erstellen einer Formelsammlung
Empfohlene Voraussetzungen	Mathe 1, Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Systematik der mechanischen Verfahrenstechnik. Sie kennen die Grundlagen der Partikelgrößenanalyse, der Zerkleinerung von Feststoffen, des Trennens von Partikelkollektiven sowie der Messverfahren der Partikelgrößenanalyse. Aufgrund der Übungsanteile in der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse bei der Lösung von einfachen einschlägigen Problemen selbstständig anzuwenden.
Inhalt	Kennzeichnung disperser Stoffsysteme: Begriffe, Charakterisierung von Partikelmerkmalen Kennzeichnung und Verteilung von Partikelkollektiven Grundlagen mechanischer Trennprozesse Grundlagen zu der Zerkleinerung von Feststoffen und zu den wichtigsten Zerkleinerungsmaschinen Übersicht zu den Messverfahren der Partikelgrößenanalyse:
Anforderungen an die Präsenzzeit	Mitarbeit in der Vorlesung durch Vervollständigen der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständige Nachbereitung, insbesondere der Übungsaufgaben
Literatur	Vorlesungsbegleitende Hinweise zu den einzelnen Themen Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter 2014 Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Partikeltechnologie 1, Springer 2009

**VEU-202-03: Grundlagenlabor Verfahrenstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Grundlagenlabor Verfahrenstechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständige Vorbereitung durch Studium der Laborunterlagen und Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Vorlesungen Grdlg. TCV u. MVT1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten wenden das in den obigen Vorlesungen erworbene theoretische Wissen in praktischen Laborversuchen an. Sie handhaben die zur Verfügung gestellte Messtechnik unter Anleitung. Die Studierenden stellen die Messergebnisse theoretisch berechneten Werten gegenüber und bewerten das Ergebnis.
Inhalt	Versuche aus den Bereichen Grundlagen therm.-chem. und mechanische Verfahrenstechnik, beispielsweise Siebanalyse Dampfdruckkurve (Reinstoff) Reale Gase
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständige Vorbereitung der Laborversuche, Erstellung des Laborberichtes als Gruppenarbeit
Literatur	Jansen/Poerschke/Rolfes: Laborumdrucke, Therm.-Chem. Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter, 3. Auflage (1997) Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, 11. Auflage, (2011)

**VEU-204: Messen-Steuern-Regeln 1**

Modulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzusordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-204-01 Messtechnik VEU-204-02 Steuerungstechnik VEU-204-03 Regelungstechnik 1
Modulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Informatik, Elektrotechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Methoden und Verfahren der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zur Automatisierung von Maschinen, Anlagen und Prozessen wiederzugeben, deren Vor- und Nachteile zu benennen und an technischen Beispielen anzuwenden. Sie sind in der Lage ihre 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 einzusetzen.

**VEU-204-01: Messtechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messtechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Gieray, Rainer, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsaufgaben (Aufgabensammlung wird bereit gestellt), Teilnahme am Tutorium (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)



**VEU-204-02: Steuerungstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Steuerungstechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/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	Die Studierenden beherrschen die Programmierung Speicherprogrammierbarer Steuerungen und kennen deren Einsatz an typischen Beispielen der Verfahrens-/Anlagentechnik.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau 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

**VEU-204-03: Regelungstechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Regelungstechnik 1
ggf. Untertitel	Grundlagen der Regelungstechnik
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsbeispielen, Besuch Tutorium RT1
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Methoden und Verfahren der Regelungstechnik zur Stabilisierung und betriebsgerechten Einstellung des Zeitverhaltens von Maschinen, Anlagen und Prozessen insbesondere der Verfahrenstechnik anzuwenden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzip der Regelung</li> <li>- Ziele der Regelung</li> <li>- Modellierung linearer Systeme</li> <li>- Bestimmung von Modellparametern</li> <li>- Approximation von Systemen höherer Ordnung</li> <li>- Entwurf typischer Regler</li> <li>- Praktische Einstellregeln für Regelkreise</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

**VEU-205: Schlüsselqualifikationen International**

Modulbezeichnung / Titel	Schlüsselqualifikationen International
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzusordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 6), VEU-VU (PF, 6)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-265-01 Internationales Projektmanagement VEU-205-02 Sprachliche Kompetenzen VEU-205-04 International Engineering Sciences
Modulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Credits	5
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	90
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-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	-

**VEU-207: Thermische Verfahrenstechnik 1**

Modulbezeichnung / Titel	Thermische Verfahrenstechnik 1
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-207-01 Thermische Verfahrenstechnik 1 VEU-207-02 Thermische Verfahrenstechnik 1 - Labor
Modulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	B, EA, K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können die thermischen Trennverfahren Verdampfen/Eindampfen, Kristallisieren, Absorbieren, Adsorbieren sowie die zugehörigen Apparate in ihrem prinzipiellen Aufbau beschreiben. Sie können erörtern, durch welche physikalischen Größen die Trennverfahren gezielt beeinflusst werden können. Die Studierenden wenden gängige Methoden der Verfahrenstechnik (Bilanzgleichungen, Tabellen - und Diagramme mit Stoffwerten, Phasengleichgewichte) an, um die wesentlichen Parameter der erlernten Trennverfahren zu berechnen.</p> <p>In Laborversuchen untersuchen die Studierenden Fragestellungen zu den genannten Trennverfahren und analysieren die Messergebnisse.</p>

**VEU-207-01: Thermische Verfahrenstechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Thermische Verfahrenstechnik 1
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung Selbständiges Rechnen von Übungsaufgaben )
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können für verschiedene Anwendungsfälle der Verfahrenstechnik aus den Verfahren Verdampfen/Eindampfen, Kristallisieren, Absorbieren, Adsorbieren ein geeignetes Trennverfahren auswählen. Sie können die zugehörigen Apparate und ihren prinzipiellen Aufbau beschreiben. Sie können erörtern, durch welche physikalischen Größen die Trennverfahren gezielt beeinflusst werden können. Die Studierenden wenden gängige Methoden der Verfahrenstechnik (Bilanzgleichungen, Tabellen - und Diagramme mit Stoffwerten) an, um die wesentlichen Parameter der erlernten Trennverfahren zu berechnen.
Inhalt	Verdampfen / Eindampfen: Grundlagen des Verdampfens / Eindampfens, Rohrverdampfer, Expansionsverdampfer, Kristallisation: Grundlagen, Aufbau und Wirkungsweise von Kristallisatoren, Zustandsänderungen, Massen- und Energiebilanzen, Absorption: Definition, Bezeichnungen, Einflussgrößen, Aufbau und Wirkungsweise von Absorptionsanlagen, Phasengleichgewicht, Temperatur- und Druckeinfluss Adsorption: Definition, Bezeichnungen, Einflussgrößen, Aufbau und Wirkungsweise von Adsorption
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik, Hochschule Hannover  Grassmann, Widmer, Sinn::Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter, 3. Auflage (1997)  Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, 11. Auflage, (2011)



**VEU-207-02: Thermische Verfahrenstechnik 1 - Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Thermische Verfahrenstechnik 1 - Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständige Vorbereitung durch Studium der Laborunterlagen und Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Grdlg.TCV, Teilnahme an der Vorlesung TCV
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten wenden das erworbene theoretische Wissen zur thermischen Verfahrenstechnik in praktischen Laborversuchen an. Sie handhaben die zur Verfügung gestellte Messtechnik unter Anleitung. Die Studierenden stellen die Messergebnisse theoretisch berechneten Werten gegenüber und bewerten das Ergebnis.
Inhalt	Versuche aus dem Bereich der thermischen Verfahrenstechnik, beispielsweise: Dichtebestimmung, Kristallisation Adsorptionsisotherme Phasengleichgewicht
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständige Vorbereitung der Laborversuche, Erstellung des Laborberichtes als Gruppenarbeit
Literatur	Jansen/Poerschke/Rolfes: Laborumdrucke, Thermische Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik, Hochschule Hannover Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter, 3. Auflage (1997) Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, 11. Auflage, (2011)

**VEU-209: Messen-Steuern-Regeln 2**

Modulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-209-01 Regelungstechnik 2 VEU-209-02 Messen-Steuern-Labor VEU-209-03 Messen-Regeln-Labor
Modulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	60
Stunden für Selbststudium	120
Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	MSR1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, auf der Basis von MSR1 weiterführende Methoden und Verfahren der Regelungstechnik (Stabilitätsprüfung, Optimierung des Führungs- und Störverhaltens geregelter Systeme) zu beherrschen und die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik anhand typischer verfahrenstechnischer Beispiele praktisch anzuwenden.

**VEU-209-01: Regelungstechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Regelungstechnik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Semesterbegleitendes Rechnen von Übungsbeispielen, Besuch Tutorium RT2
Empfohlene Voraussetzungen	RT1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Systeme mit Hilfe des Frequenzganges 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 Frequenzganges 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>- Aufstellen und Analyse von Frequenzgangs- und Übertragungsfunktion</li> <li>- Analyse von Systemen im Frequenzbereich (Stabilität, Übertragungsverhalten)</li> <li>- Anwendung von graphischen Darstellungsformen im Frequenzbereich</li> <li>- Reglerauslegung im Frequenzbereich</li> <li>- Beispiele zur Regelung verfahrenstechnischer Anlagen mit digitalen Simulationen zum Zeit- und Frequenzverhalten</li> </ul>
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	<p>Zacher, Reuter (2014): Regelungstechnik für Ingenieure, Springer</p> <p>Föllinger (2013): Regelungstechnik, VDE-Verlag</p> <p>Lutz, Wendt (2012): Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</p> <p>Lunze (2008): Regelungstechnik 1, Springer</p>

**VEU-209-02: Messen-Steuern-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Labor
ggf. Untertitel	Labor Messtechnik und Labor Steuerungstechnik
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, M, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte
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 (verfahrenstechnische) Versuchsanlage entwickeln, programmieren und in Betrieb nehmen.</li> </ul> <p>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.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalibrieren einfacher Messeinrichtungen</li> <li>- Digitale Messwerterfassung / -verarbeitung</li> <li>- Programmierung einer Steuerung für verfahrenstechnische Laboranlagen</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

**VEU-209-03: Messen-Regeln-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Messen-Regeln-Labor
ggf. Untertitel	Labor Messtechnik und Labor Regelungstechnik
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können die Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Messtechnik an verfahrenstechnischen Versuchsanlagen anwenden.</li> <li>- der Regelungstechnik zur Automatisierung verfahrenstechnischer Anlagen anwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur und die Elemente eines typischen Regelkreises zu analysieren und ein Modell für eine gegebene Regelstrecke zu 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 aufbereiten.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchungen zum statischen und dynamischen Verhalten von typischen Messgliedern, Stellgliedern und Regelstrecken</li> <li>- Anwendung unterschiedlicher Messprinzipien, Messmethoden und Messverfahren</li> <li>- Untersuchung von statischen und dynamischen Eigenschaften von Messeinrichtungen</li> <li>- Analyse von Messergebnissen (Messabweichungen und Messunsicherheit)</li> <li>- Analyse von typischen Regelkreisen anhand von Laborversuchen</li> <li>- Modellierung von 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

**VEU-210: Prozessleittechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 8), VEU-VU (PF, 8)
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-210-01 Prozessleittechnik VEU-210-02 Prozessleittechnik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	45
Stunden für Selbststudium	75
Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, EA, H, M, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Modul MSR1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionen eines Prozessleitsystems zu verstehen und zu bewerten. Dies umfasst den strukturellen Aufbau eines Prozessleitsystems, die Automatisierungs- und Bedienungsfunktionen, das Kommunikationssystem, die Konfiguration bzw. Programmierung sowie die Systemkommunikation.</p> <p>Durch die selbständige Erarbeitung, Aufbereitung und Präsentation von Wissen in der Gruppenarbeit in den Laboren verfügen die Studierenden über erweiterte fachübergreifende Kompetenzen.</p>

**VEU-210-01: Prozessleittechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	24
Studien-/Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/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>

**VEU-210-02: Prozessleittechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Prozessleittechnik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Hoyer, Markus, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, EDR, H, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, M, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/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	Präsenzzeit während der Einarbeitungsphase, beim Abnahmetest sowie bei den Abschlusspräsentationen
Anforderungen an das Selbststudium	Erstellen von Lasten- und Pflichtenheften, Präsentationen und Berichten
Literatur	keine



**VEU-211: Kraftwerkstechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Kraftwerkstechnik
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzusordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 8), VEU-VU (PF, 8)
Moduleinordnung (ASIIN)	PS - Profilbildung Studiengang
Teilmodule	VEU-211-01 Kraftwerkstechnik VEU-211-02 Wärmetechnik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Janßen, Holger, Prof. Dr.-Ing.
Credits	4
Präsenzstunden	45
Stunden für Selbststudium	75
Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Thermo- und Fluidodynamik (1), Thermodynamik (2) und Reaktionstechnik (1), Messtechnik- Steuerungstechnik-Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Energiewandlungsprozesse in fossil und nuklear betriebenen Kraftwerksanlagen. Sie sind in der Lage, sich weiterführende und tiefergehende Kenntnisse durch das Studium der einschlägigen Literatur anzueignen. Sie können Teilprozesse rechnerisch erfassen und bewerten.

**VEU-211-01: Kraftwerkstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kraftwerkstechnik
ggf. Untertitel	Max. 80 Zeichen
Teilmodulverantwortliche(r)	Janßen, Holger, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungen
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme MAB-112-01 und MAB- 112-02
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen umfangreiche Kenntnisse über und tieferes Verständnis für die Energiewandlungsprozesse in fossil und nuklear betriebenen Kraftwerksanlagen.
Inhalt	Energiewirtschaftliche Gesamtsituation, Kraftwerksprozesse, Prozess im Dampfkraftwerk, Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung, Dampftemperaturregelung, Verdampfungsprozess, Dampferzeugersysteme und -bauarten, Feuerungsarten, kernphysikalische Grundlagen, Klassifizierung und Aufbau von Kernreaktoren.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Verständnis für energietechnische Prozesse
Anforderungen an das Selbststudium	Fähigkeit zu selbständigem Literaturstudium
Literatur	Strauß, Karl Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen Springer-Verlag 1997 Effenberger, Helmut Dampferzeugung Springer-Verlag 2000

**VEU-211-02: Wärmetechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Wärmetechnik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Janßen, Holger, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	B, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	Thermo- und Fluidodynamik (1), Thermodynamik (2) und Reaktionstechnik (1), Messtechnik- Steuerungstechnik-Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen das Wissen aus dem Teilmodul Kraftwerkstechnik VEU-211-01 durch Versuche und Versuchsauswertung an einer realen Kreisprozessanlage zum Clausius-Rankine Prozess
Inhalt	Ermittlung und Berechnung von Leistungen und Wirkungsgraden an Teilprozessen der Gesamtanlage
Anforderungen an die Präsenzzeit	Versuchsdurchführung und Protokollierung, konzentrierte Mitarbeit, rasche Auffassungsgabe, Teamfähigkeit
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Janßen, H. Laborskript 2017 Cerbe, Günter und Gernot Wilhelms Technische Thermodynamik, 18. Auflage Hanser 2017

**VEU-217: Projekt VEU**

Modulbezeichnung / Titel	Projekt VEU
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzurordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-217-01 Projekt-VEU
Modulverantwortliche(r)	Studiendekan - nicht dual, ,
Credits	6
Präsenzstunden	15
Stunden für Selbststudium	165
Prüfungsleistungen	B, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	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.

**VEU-217-01: Projekt-VEU**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Projekt-VEU
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Studiendekan - nicht dual, ,
Veranstaltungsart	Projekt
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	B, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6/So/Wi), VEU-VU (6/So/Wi)
Credits	6
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	165
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	- wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit zur selbständigen praktischen Umsetzung und Dokumentation ausbildungsspezifischer theoretischer Inhalte anhand ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben aus dem Bereich der Hochschule oder der Unternehmen und erstellen eigenständige Lösungen.
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	für die Bearbeitung des Projektes werden 180 Arbeitsstunden pro Studierenden angesetzt
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Projektbezogene Literatur

**VEU-218: Praxisphase**

Modulbezeichnung / Titel	Praxisphase
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktuordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 0), VEU-VU (PF, 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	

**VEU-219: Bachelorarbeit**

Modulbezeichnung / Titel	Bachelorarbeit
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 24), VEU-VU (PF, 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

**VEU-221: Thermodynamik und Reaktionstechnik 1**

Modulbezeichnung / Titel	Thermodynamik und Reaktionstechnik 1
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzusordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-202-03    Thermodynamik 2 VEU-221-01    Reaktionstechnik 1
Modulverantwortliche(r)	Meyer, Lutz, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 3, Thermodynamik 1, Chemie
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende thermodynamische, chemische und biologische Prinzipien in technischen Fragestellungen zu erkennen und einzuordnen. Sie sind befähigt, die theoretischen Hintergründe von technischen Anwendungen der Thermodynamik und Reaktionstechnik zu erläutern und das Wissen für die Lösung von praktischen Fragestellungen anzuwenden und entsprechende Aufgaben zu berechnen. Sie können die Ergebnisse der Anwendung der erlernten Methoden beschreiben und beurteilen.

**MAB-202-03: Thermodynamik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Thermodynamik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Meyer, Lutz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (4/So/Wi), VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Berechnung Übungsaufgaben, Nacharbeiten der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 3, Thermodynamik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Mechanismen der Wärmeübertragung zu erläutern und bei technischen Anwendungen ihre jeweilige Rolle zu erkennen. Sie können die mathematischen Beschreibungen der Vorgänge anwenden, um für praktische Problemstellungen Wärmeströme zu berechnen und Wärmeübertrager zu dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, die Aussagen des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik zurückzurufen und die Zusammenhänge zwischen den Größen Entropie, Exergie und Anergie zu erklären. Sie können, dieses Wissen nutzen, um Exergieanalysen einfacher Energieumwandlungsprozesse durchzuführen und mit den Ergebnissen Verfahren zu vergleichen und zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können die technisch relevanten Eigenschaften des Stoffgemischs „feuchte Luft“ erkennen und erläutern. Sie sind in der Lage einfache Zustandsänderungen feuchter Luft zu berechnen.</p>
Inhalt	Wärmeleitung, Konvektion, Temperaturstrahlung, Wärmedurchgang, Wärmeübertrager, Exergie und Anergie, Exergieanalyse, Eigenschaften feuchter Luft.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Grundsätzliches physikalisches und thermodynamisches Verständnis, mathematische Grundkenntnisse. Bereitschaft sich in der Veranstaltung einzubringen und mitzuarbeiten.
Anforderungen an das Selbststudium	Fähigkeit zum eigenständigen Studium der Literatur und der Vorlesungsunterlagen und zum Bearbeiten von Übungsaufgaben als Vorbereitung auf die folgende Vorlesung,
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wagner, Walter: Wärmeübertragung: Grundlagen;Vogel-Fachbuchverlag, Würzburg 2004</li> <li>- Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Wärmeatlas; Springer-Verlag 2006</li> <li>- Bökh, Peter von; Wetzel, Thomas: Wärmeübertragung: Grundlagen und Praxis; Springer-Verlag 2015</li> <li>- Bökh, Peter von; Stripf, Matthias: Technische Thermodynamik: Ein beispielorientiertes Einführungsbuch; Springer-Verlag 2015</li> </ul>

**VEU-221-01: Reaktionstechnik 1**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Reaktionstechnik 1
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbstständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie, Mathematik 3, Thermodynamik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Grundlagen der chemischen und biologischen Reaktionstechnik wiedergeben. Sie sind in der Lage, die Stoffumsetzung in chemisch-technischen Prozessen zu identifizieren, adäquat zu beschreiben und quantitative Berechnungen durchzuführen. Sie können die Zeit-, Stoff- und Energiebilanzen solcher Prozesse erklären und wenden diese in experimentellen oder simulierten Versuchen an.
Inhalt	Chemische und biologische Stoffumsetzung, Stoffbilanzen: z. Bsp. Stoffab-/umbau, Stöchiometrie Energiebilanzen: z. Bsp. Energiespeicher, Verbrennungsrechnung Zeitbilanzen: z. Bsp. Kinetik von (bio-) katalytischen Reaktionen, Verweilzeiten, Wachstumsraten, Grundlagen Zellwachstum Experimentelle Anwendungen: z. Bsp. Biogasprozesse, Energiespeicher, Raffinerien, numerische Prozesssimulation
Anforderungen an die Präsenzzeit	Teilnahme an verpflichtenden experimentellen Arbeiten
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständiges Nachbereiten der Präsenzzeit
Literatur	Emig, Klemm: Chemische Reaktionstechnik, 6. Auflage, Springer, Berlin, 2017 Mortimer, Müller: Chemie, 12. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2015 Hoinkis: Chemie für Ingenieure, 14. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2016 Stephan: Thermodynamik Band 2, 16. Auflage, Springer, Berlin 2017

**VEU-226: Apparate- und Anlagentechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Apparate- und Anlagentechnik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 24), VEU-VU (PF, 24)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-204-03 Elektrische Antriebe VEU-203-01 Apparate- u. Anlagentechnik VEU-203-02 Fließbilder verfahrenst. Anlagen VEU-203-03 CAD 2 VEU-206-01 Förderanlagen für Fluide
Modulverantwortliche(r)	Lüdersen, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Credits	12
Präsenzstunden	150
Stunden für Selbststudium	210
Prüfungsleistungen	, B, E, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	, B, E, H, K, M, P, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Kenntnisse im Bereich der Auswahl, Gestaltung und Berechnung der wichtigsten Komponenten des Apparatebaus beschreiben und anwenden. Außerdem sind sie mit dem Aufbau von verfahrenstechnischen Fließbildern sowie der Erstellung von Datenblättern für Maschinen und Anlagen vertraut. Weiterhin können vertiefte Kenntnisse in der Anwendung von 3D CAD-Systemen, dem Aufbau und der Arbeitsweise von 3D CAD-Systemen, der Erstellung komplexer Konstruktionen mit 3D-CAD-Systemen an Beispielen der Verfahrenstechnik angewendet werden.

**MAB-204-03: Elektrische Antriebe**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Elektrische Antriebe
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.)	KTD (4/So), MAB-AM (4/So/Wi), MAB-PS (4/So/Wi), MTD (5/Wi), PTD (4/So), VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi), WTD (6/So)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Vorlesungsmitschrift, Vorlesungsskript, Formelsammlung, alte Klausuraufgaben, Übungsaufgaben, Fachbücher
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik, Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können elektrische Antriebe benennen und den Aufbau wiedergeben. Sie können die Eigenschaften der elektrischen Antriebe angeben.</li> <li>• Die Studierenden können Betriebspunkte für die elektrischen Antriebe berechnen. Sie können Antriebe für Antriebsaufgaben auswählen.</li> <li>• Die Studierenden können Antriebssysteme konzipieren und können antriebstechnische Probleme lösen.</li> </ul>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen Elektroantriebe in Maschinenbau, Elektromobilität, Energieerzeugung, Haushaltsgeräte</li> <li>• Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung: Kraft- und Drehmomenterzeugung mit Magnetfeld, Leitern in Nuten</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Synchronmaschine</li> <li>• Asynchronmaschine</li> <li>• Zu den einzelnen Maschinentypen: Aufbau, typische Eigenschaften und Anwendungen, Magnetfelderzeugung (Permanentmagneterregung, elektrische Erregung), Wicklungsaufbau, Wirkungsweise, Ersatzschaltbild, Betriebsverhalten, Anlassen, Drehzahlstellung, Betrieb am starren Netz und an Leistungselektronik, Zeigerbilder, Stromortskurven</li> <li>• Antriebsauslegung: Leistungsvermögen, Betriebsarten, Einflussgrößen auf den Betrieb, thermische Auslegung für Betriebsarten S1, S2, S3, S6, S8, Effektivmoment, effektive Belastung</li> <li>• Beispiele und Übungsaufgaben zu elektrischen Antrieben</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>• Fischer, Linse: elektrische Maschinen. Vieweg+Teubner</li> <li>• H.O. Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe. Teubner</li> <li>• A. Kremser: Grundzüge elektrischer Maschinen und Antriebe. Teubner</li> <li>• C. Fräger: Formelsammlung elektrische Antriebe, Server der Hochschule Hannover</li> <li>• Übungsaufgaben und alte Klausuraufgaben elektrische Antriebe, Server der Hochschule Hannover</li> </ul>

**VEU-203-01: Apparate- u. Anlagentechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Apparate- u. Anlagentechnik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Lüdersen, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Paralleler Besuch CAD2, Förderanlagen für Fluide, Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Gestaltungsrichtlinien und Regelwerke im Apparatebau. Sie wenden dies auf die Auswahl, Gestaltung und Berechnung der wichtigsten Komponenten des Apparatebaus an und konzipieren verfahrenstechnische Anlagen für ausgewählte praxisnahe Aufgabenstellungen.
Inhalt	Apparatebau-Grundlagen: Anforderungen an Gestaltung, Berechnung, Werkstoffe, Vorschriften und technische Regeln, Rohrleitungen, Festigkeitsberechnungen, Rohrleitungsverbindungen, Böden, Rohrleitungsarmaturen: Funktionen und Ausführungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Bearbeitung der Projektaufgabe und Erstellung der Seminararbeit
Literatur	Wagner, Walter; Planung im Anlagenbau, Kamprath-Reihe, Vogel-Buchverlag 2003 Gleich, D. Apparateelemente, Praxis der sicheren Auslegung, VDI-Verlag 2009 Herz, R.; Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, Vulkan Verlag 2014 AD 2000-Regelwerk Taschenbuch 2018, Beuth Verlag 2018

**VEU-203-02: Fließbilder verfahrenst. Anlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Fließbilder verfahrenst. Anlagen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Bertram, Ulrike, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	B, E, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, E, M, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts mit Hilfe von Hausaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse zu wissenschaftlichem Schreiben und Arbeiten
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Fließschemata für verfahrens-, energie- und umwelttechnische Anlagen und Maschinen am Computer zu erstellen. Zu einem vorgegebenen Projektthema führen sie als Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens eine Literaturrecherche durch. Sie differenzieren und strukturieren diese Inhalte, um im Rahmen eines Kurzvortrags einzelne Grundoperationen des Prozesses zu erläutern.</p> <p>Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge der thermischen, chemischen und mechanischen verfahrenstechnischen Prozessabläufe und implementieren diese in die einzelnen Fließschemata am Rechner. Durch regelmäßige Hausaufgaben erkennen sie den zeitlichen Ablauf eines Projektmanagements.</p>
Inhalt	Grundlage der Planung verfahrenstechnischer Anlagen; Aufbau und Erstellung von Grundfließbild, Verfahrensfließbild, Rohrleitungs- und Instrumentenfließbild unter Anwendung spezieller CAE-Software an einem Projektbeispiel
Anforderungen an die Präsenzzeit	Teilnahmepflicht mit aktiver Mitarbeit im Labor
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständige Informationsbeschaffung, Fähigkeit zu eigenständigem Literaturstudium, Nacharbeiten der Laborinhalte
Literatur	DIN EN ISO 10 628: Fließschemata für verfahrenstechnische Anlagen, Beuth in aktuellster Ausgabe



**VEU-203-03: CAD 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	CAD 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Bertram, Ulrike, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	16
Studien-/Prüfungsleistungen	B, E, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, E, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi)
Credits	4
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	90
Empfehlung zum Selbststudium	In Vorlesung empfohlene Übungsaufgaben und Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	CAD1, Konstruktionsgrundlagen, Technisches Zeichnen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen vertiefende Kenntnisse in der sinnvollen Anwendung, dem Aufbau und der Arbeitsweise von 3D-CAD-Systemen. Insbesondere kennen sie die parametrisierte Konstruktionsmethodik und Sachmerkmal-Leisten-Technik. Sie besitzen die Fähigkeit, Konstruktionen mit 3D-CAD-Systemen an ausgesuchten Beispielen der Verfahrens-, Energie- und Umwelttechnik in Form von Anpassungs- und Variantenkonstruktion selbstständig durchzuführen.
Inhalt	Vertiefte Kenntnisse der CAD-Techniken, Modellierung von Teilen und Baugruppen, Anwendung der Sachmerkmal-Leisten (SML-) Technik, Bildung von Teilefamilien, Ausleiten von Zeichnungen und Strukturinformationen Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse
Anforderungen an die Präsenzzeit	Aktive Mitarbeit im Labor
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständiges Zeitmanagement, selbstständige Informationsbeschaffung, selbstständige Einarbeitung in das CAD-Programm bzw. Nachbereitung, Erstellung eines Projektberichtes als Gruppenarbeit (2 Personen)
Literatur	Vorlesungsbegleitende Hinweise und Literaturempfehlungen zu der aktuellen CAD-Version  DIN 4000, Teil 1: Sachmerkmal-Leisten, Begriffe und Grundsätze, Beuth, in aktuellster Ausgabe

**VEU-206-01: Förderanlagen für Fluide**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Förderanlagen für Fluide
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	0
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), VEU-ET (4/So/Wi), VEU-VU (4/So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfung Strömungslehre
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen Aufbau und Wirkungsweise von Verdränger- und Strömungsmaschinen und Armaturen, können mit deren Leistungsparametern umgehen, sind vertraut mit Betriebsverhalten und -parametern sowie Betriebsbeschränkungen und Steuer- und Regelparametern. Außerdem sind die Wechselwirkungen mit fluidtechnischen Anlagen und die zugehörigen Kennlinien im Umgang vertraut.
Inhalt	Aufbau und Wirkungsweise von Verdränger- und Strömungsmaschinen, Kennfelder, Ähnlichkeitsgesetze, Aufbau und Wirkungsweise von Armaturen, Kennlinien, Wechselwirkung mit fluidtechnischen Anlagen, Sicherheitsbestimmungen
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	-

**VEU-228: Umwelttechnik 1**

Modulbezeichnung / Titel	Umwelttechnik 1
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-208-01 Reinhaltung der Luft VEU-214-01 Abwasserbehandlung u. Trinkwasseraufbereitung VEU-214-03 Umwelttechnik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie, Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse in den Bereichen: Reinhaltung der Luft sowie Trink- und Abwassertechnik, die im Rahmen der Vorlesungen und des Labors durch praktische Rechen- und Anwendungsbeispiele vertieft werden. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen in Laborversuchen selbständig anzuwenden.

**VEU-208-01: Reinhaltung der Luft**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Reinhaltung der Luft
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sakuth, Michael, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Grundlagen der Chemie sowie in Grundlagen der Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen um die Ursachen sowie die Auswirkungen verschiedener Luftschadstoffe und kennen die Maßnahmen zur Schadstoffreduktion bei technischen Anlagen inklusive ihres verfahrenstechnischen Designs. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die gesetzlichen Regelungen des deutschen BImSchG bzw. der europäischen IED und kennen die diskutierten, klimapolitischen Rahmenbedingungen.
Inhalt	Emission von Luftschadstoffe: Feinstäube, Aerosole, Schwefeldioxid, Stickoxid, Ozon, Ammoniak und CO. Gasförmige Luftschadstoffe: Auswirkungen und Messverfahren, Ausbreitung von Schadstoffen (Transmission), Inversionswetterlagen, Smog & Haze. Verfahrenstechnische Maßnahmen & Designgrundlagen zur Luftreinhaltung: Ermittlung der Schornsteinhöhe, Abscheidung staub- und gasförmiger Emissionen, Emissionsreduzierungen mittels thermischer und katalytischer Nachverbrennung. Klimawandel und Klimapolitik.
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Buchverlag (2000). Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag (2009). Nagel, J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik, Hanser Verlag (2015). Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG). Industrieemissionsdirektive (IED).

**VEU-214-01: Abwasserbehandlung u. Trinkwasseraufbereitung**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Abwasserbehandlung u. Trinkwasseraufbereitung
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sakuth, Michael, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Grundlagen der Chemie sowie in Grundlagen der Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die gesetzlichen Regelungen des deutschen WHG bzw. der europäischen WRRL und der TrinkwV, kennen die kommunalen sowie industriellen Verfahren zur Abwasserbehandlung (d.h. mechanisch-biologisch versus chemisch-physikalisch) sowie die Verfahren zur Trinkwasseraufbereitung.
Inhalt	Wasser/Abwasser: Natürlicher Wasserkreislauf, Virtuelles Wasser, anthropogene Eingriffe in den Wasserkreislauf und der anthropogene „Fußabdruck“, Wasserhaushaltsgesetz und Trinkwassergewinnung sowie -behandlung, Wassergefährdungsklassen. Abwasserbehandlung: Inhaltsstoffe in Abwässern und Wassergüteklassen, mechanisch-biologische Reinigung von Abwässern am Beispiel kommunaler Kläranlagen inklusive Designgrundlagen, chemischphysikalische Behandlungsmethoden von Industrieabwässern.
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Buchverlag (2000), Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag (2009). Nagel, J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik, Hanser Verlag (2015). Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

**VEU-214-03: Umwelttechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Umwelttechnik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EA, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (5/So/Wi), VEU-VU (5/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Grundlagen der Chemie, Grundlagen der Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen ihre in der theoretischen Lehrveranstaltung erworbenen Kenntnisse der Umwelttechnik anhand der Durchführung von Versuchen im Labor, Sie erlernen das Arbeiten im Team und üben gemeinsam die Präsentation des Gruppenergebnisses
Inhalt	Berufsbezogene Fragestellung aus dem Bereich Abwasser, Boden, Luft z.B. Schadstoffbelastung einer Abwasserprobe (BSB / CSB), Ermittlung der Konzentration gelöster Schwermetalle in Wasser-/ Abwasser mit Hilfe der Atomabsorption, Photometrische Bestimmung des Nitratgehaltes einer Wasser-/ Abwasserprobe
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständige Vorbereitung der Laborversuche, Erstellung des Laborberichtes als Gruppenarbeit
Literatur	Bank, M. Basiswissen Umwelttechnik, 5. Auflage 2007, Würzburg Vogel Buchverlag Gey, M. Instrumentelle Analytik und Bioanalytik 3. Auflage Springer Spektrum 2015

**VEU-250: Nachhaltige Energiesysteme**

Modulbezeichnung / Titel	Nachhaltige Energiesysteme
ggf. Untertitel	-
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	PS - Profilbildung Studiengang
Teilmodule	VEU-250-01 Regenerative Energien und Brennstoffzellen VEU-250-02 Heizungstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung VEU-250-03 Nachhaltige Energiesysteme-Labor
Modulverantwortliche(r)	Janßen, Holger, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie, Thermo- und Fluidodynamik (1), Thermodynamik (2) und Reaktionstechnik (1), Messtechnik- Steuerungstechnik-Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Prozesse bei der Nutzung regenerativer Energien sowie über Heizungsanlagen und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung. Sie sind in der Lage, sich weiterführende und tiefergehende Kenntnisse durch das Studium der einschlägigen Literatur anzueignen. Sie können ausgewählte Prozesse rechnerisch erfassen und bewerten.

**VEU-250-01: Regenerative Energien und Brennstoffzellen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Regenerative Energien und Brennstoffzellen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Janßen, Holger, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungen
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie, Thermo- und Fluidodynamik (1), Thermodynamik (2) und Reaktionstechnik (1)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Verfahren, die Technik, die Wirtschaftlichkeit und die Potentiale bei der Nutzung regenerativer Energien und über die Bereitstellung von elektrischer und thermischer Energie mittels Brennstoffzellen. Sie sind in der Lage, sich weiterführende und tiefergehende Kenntnisse durch das Studium der einschlägigen Literatur anzueignen.
Inhalt	Energiebedarf und -ressourcen, Wasserkraft, Meeresenergien, Goethermie, Biomasse, Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie, Brennstoffzellen, Wasserstoffwirtschaft
Anforderungen an die Präsenzzeit	Grundlegendes Verständnis für energietechnische Prozesse
Anforderungen an das Selbststudium	Fähigkeit zu selbstständigem Literaturstudium
Literatur	Kaltschmitt, M.; Wiese, A. und Wolfgang Streicher Erneuerbare Energien 5. Auflage Springer 2013 Kurzweil, P. Brennstoffzellentechnik 2. Auflage Vieweg 2013



**VEU-250-02: Heizungstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Heizungstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfung in: Thermo- und Fluidodynamik 1, Thermodynamik 2, Förderanlagen für Fluide, Messtechnik- Steuerungstechnik-Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage Wärmeversorgungssysteme zu analysieren, technisch zu bewerten und zu optimieren. Sie besitzen die Kompetenz in bestehende Heizungsanlagen neue hydraulische Schaltungen und Heizflächen zu integrieren und einfache Wärmeversorgungssysteme zu entwerfen und auszulegen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Heizlast - Heizwärmebedarf</li> <li>2. Raumheizflächen</li> <li>3. Wärmeverteilung, Hydraulische Schaltung und Regelung</li> <li>4. Warmwassererzeugung</li> <li>5. Heiz- und Brennwertkessel</li> <li>6. KWK-Anlagen Planung und Auslegung</li> <li>7. Wärmepumpenanlagen Vergleich der Systeme</li> <li>8. Entwerfen eines Anlagenschemas</li> <li>9. DDC und Gebäudeleittechnik</li> <li>10. Wirtschaftlichkeitsuntersuchung in der Heizungstechnik</li> <li>11. Planung von Wärmeversorgungssysteme nach HOAI</li> </ol> <p>Im Rahmen der Vorlesung wird auf bereits erworbene Kenntnisse im Bereich Thermodynamik, Förderanlagen für Fluide und Regelungstechnik zurückgegriffen und durch spezifischen Anwendungen ergänzt. Dabei erhalten die Studierenden einen breiten Überblick in die Heizungstechnik und Kraft-Wärme-Kopplung.</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Thermodynamisches und physikalisches Verständnis
Anforderungen an das Selbststudium	Strukturierte Arbeitsweise
Literatur	Recknagel: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik

**VEU-250-03: Nachhaltige Energiesysteme-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Nachhaltige Energiesysteme-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Janßen, Holger, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	4
Studien-/Prüfungsleistungen	B, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6/So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie, Thermo- und Fluidodynamik (1), Thermodynamik (2) und Reaktionstechnik (1), Messtechnik- Steuerungstechnik-Regelungstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen das Wissen aus dem Teilmodul Regenerative Energien und Brennstoffzellen VEU-250-01 durch Versuche und Versuchsauswertung an Laboranlagen zur Nutzung regenerativer Energien und zum Betrieb von Brennstoffzellen.
Inhalt	Wirkungsgrad von Solarthermieranlagen, Wirkungsgrad und p,V-Diagramm eines Stirlingsmotors, Leistungsmessung und Wirkungsgradbestimmung an einer Brennstoffzelle
Anforderungen an die Präsenzzeit	Versuchsdurchführung und Protokollierung, konzentrierte Mitarbeit, rasche Auffassungsgabe, Teamfähigkeit
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Janßen, H. Laborskript 2017 Kaltschmitt, M.; Wiese, A. und Wolfgang Streicher Erneuerbare Energien 5. Auflage Springer 2013 Kurzweil, P. Brennstoffzellentechnik 2. Auflage Vieweg 2013

**VEU-252: Kälte- und Klimatechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Kälte- und Klimatechnik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (PF, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	IA - Ingenieurwissenschaften
Teilmodule	VEU-252-01 Kältetechnik VEU-252-02 Klimatechnik VEU-252-03 Kälte- und Klimatechnik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, H, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, H, K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfung in: Chemie, Thermo- und Fluidodynamik 1, Thermodynamik 2, Förderanlagen für Fluide
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage bestehende Kälte- und Klimaanlage zu analysieren, energetisch zu optimieren, einfache Neuanlagen zu entwerfen und in bestehende Anlagensysteme zu integrieren.</p> <p>Die Studierenden können ihre Ausarbeitungen bzw. Ingenieuraufgaben termingerecht, strukturiert und fokussiert präsentieren.</p> <p>Durch die Gruppenarbeit (u.a. im Labor) wird die soziale Kompetenz (Team-, Konflikt- und Kritikfähigkeit) gestärkt.</p>

**VEU-252-01: Kältetechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kältetechnik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen Bestandene Prüfung in: Chemie 1, Thermo- und Fluidodynamik 1, Thermodynamik 2 und Förderanlagen für Fluide
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können mit dem h,logp Diagramm arbeiten und die Anlagenelemente von Kompressionskältemaschinen erläutern.  Sie sind mit der aktuellen Gesetzgebung vertraut und sind in der Lage komplexe Kältekreisprozesse zu analysieren, neue einfache Kältemaschinenanlagen zu entwerfen und in ein bestehendes Kaltwassernetz einzubinden.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Kältetechnik</li> <li>2. Kreisprozess der Kompressionskältemaschine h-logp Diagramm</li> <li>3. Kältemittel aktuelle Gesetzgebung und deren Auswirkungen</li> <li>4. Aufbau der Funktionselemente: Verdampfer, Verflüssiger, Verdichter und Expansionsventil</li> <li>5. Regelung der Kompressionskältemaschine</li> <li>6. Kälteanlagenssysteme</li> <li>7. Einbinden der Kompressionskältemaschinen in Kalt- und Kühlwassersysteme</li> <li>8. Absorptionskältemaschinen</li> </ol> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden Kompressions-kältemaschinen in einem Temperaturbereich von -30 bis +15°C betrachtet. Neben den Funktionselementen und dem Kältemittel wird insbesondere auf die effiziente Auslegung und Regelung eingegangen.</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Thermodynamisches und physikalisches Verständnis
Anforderungen an das Selbststudium	Strukturierte Arbeitsweise
Literatur	Cube, Steimle: Lehrbuch der Kältetechnik, CF-Müller

**VEU-252-02: Klimatechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Klimatechnik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben Zusätzliche Hausarbeit: Bestandsaufnahme einer RLT-Zentrale
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfung in: Thermo- und Fluidodynamik 1, Thermodynamik 2, Förderanlagen für Fluide
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können mit dem h,x Diagramm arbeiten und die Zusammenhänge der Zustandsgrößen wiedergeben.  Die Studierenden kennen die Anlagenkomponenten und den Aufbau eines RLT-Zentralgerätes und die zusätzlichen notwendigen Einbauten in RLT-Anlagen. Die Studierende sind in der Lage komplexe RLT-Anlagen zu analysieren und einfache RLT-Zentralgeräte zu entwerfen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feuchte Luft Partialdruck, relative und absolute Feuchte</li> <li>2. Spezifische Enthalpie der Luft Aufbau des h,x Diagramms, Feuchtkugel- und Taupunkt, Zustandsänderungen im h,x Diagramm</li> <li>3. Thermische und stoffliche Lasten</li> <li>4. Aufbau einer RLT-Anlage</li> <li>5. Aufbau, Funktion und Regelung von: Erhitzer, Kühler, Kühler mit Entfeuchtung, Sprüh- und dampfbefeuchter</li> <li>6. Aufbau und Funktion von Wärmerückgewinnungssystemen</li> <li>7. Aufbau und Funktion von: Ventilator, Filter, Schalldämpfer und Auslass</li> <li>8. Auslegung einer RLT-Anlage für einen Versammlungsraum</li> </ol> <p>Im Rahmen der Vorlesung wird der Aufbau einer RLT-Anlage behandelt. Im Vordergrund stehen dabei die wesentlichen Anlagenkomponenten, so dass die Studierenden in der Lage sind eine RLT-Anlage zu analysieren bzw. eine Neu-Anlage zu entwerfen</p>
Anforderungen an die Präsenzzeit	Thermodynamisches und physikalisches Verständnis
Anforderungen an das Selbststudium	Strukturierte Arbeitsweise
Literatur	Feustel: Kompendium der Lüftungs- und Klimatechnik, CCI-Verlag

**VEU-252-03: Kälte- und Klimatechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Kälte- und Klimatechnik-Labor
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Huck, Andreas, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	B, H, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, H
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (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	Verpflichtend: Durcharbeiten der Arbeitsschutzbedingungen Verpflichtend: Durcharbeiten des Laborskriptes Empfehlung: Nacharbeiten der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Bestandene Prüfungen in: Chemie, Thermo- und Fluidodynamik 1, Thermodynamik 2, Förderanlagen für Fluide
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten vorlesungsbegleitend tiefergehende Kenntnisse im Bereich Kälte- und Klimatechnik.  Die Studierenden sind in der Lage Bestandsaufnahmen von Kältemaschinen und RLT-Anlagen eigenverantwortlich durchzuführen und die Anlagen energieoptimiert zu betreiben.  Die Studierenden sind in der Lage im Team eine Ingenieuraufgabe termingerecht zu bearbeiten.
Inhalt	Die Versuche werden in dreier, vierer oder fünfer Gruppen an einer Kompressionskältemaschine und an einer RLT-Anlage (Zentralgerät – Luftkanal – Auslass) durchgeführt.  1. Unterweisung und Laborordnung 2. Klären des Anlagenaufbaues 3. Durchführung der Messung 4. Skizze der Zustandsänderung in den einschlägigen Diagrammen 5. Diskussion über den Anlagenbetrieb 6. Optimieren des Anlagenbetriebes
Anforderungen an die Präsenzzeit	Physikalisches Verständnis und Aufarbeiten der Vorlesungsunterlagen
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständige und teamorientierte Arbeitsweise
Literatur	Keine

**VEU-253: Vertiefung 1**

Modulbezeichnung / Titel	Vertiefung 1
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzuordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (VTF, 12), VEU-VU (VTF, 12)
Semester	6, So/Wi
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	

**VEU-254: Vertiefung 2**

Modulbezeichnung / Titel	Vertiefung 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzusordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (VTF, 12), VEU-VU (VTF, 12)
Semester	6, So/Wi
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	-
Modulverantwortliche(r)	Studiengangverantwortliche(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

### VEU-213: Mechanische Verfahrenstechnik

Modulbezeichnung / Titel	Mechanische Verfahrenstechnik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzusordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-213-01 Mechanische Verfahrenstechnik 2 VEU-213-02 Mechanische Verfahrenstechnik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Lüdersen, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Mechanische Verfahrenstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können theoretische Kenntnisse in wichtigen Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik, wie z.B. Mischen, Rühren, Trennen, Agglomerieren, Transportieren und Lagern beschreiben und anwenden sowie Problemstellungen eigenständig lösen. In ausgewählten Laborversuchen werden die erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch angewendet und vertieft.

**VEU-213-01: Mechanische Verfahrenstechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Mechanische Verfahrenstechnik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Lüdersen, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6/So/Wi)
Credits	4
SWS	4
Präsenzstunden	60
Stunden Selbststudium	60
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts
Empfohlene Voraussetzungen	VEU-202-02
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können vertiefte Kenntnisse in den verfahrenstechnischen Grundoperationen mechanische Stofftrennung, Mischen/Rühren, Kornvergrößerung durch Agglomerieren sowie Rheologie und Verhalten von Wirbelschichten und Schüttgütern anwenden und Problemlösungen ableiten
Inhalt	Mechanische Trennprozesse (Vertiefung): Klassieren, Sortieren, Sieben, Sichten; Sedimentation im Schwerkraft- und Fliehkraftfeld; Filtration; Fließen von Schüttgütern; Rheologie; Fließverhalten; Rühren, Mischen; statisches Mischen von Flüssigkeiten; Agglomerieren; Wirbelschichtverfahren, Wirbelschichtprozesse, Fluidodynamik
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Stiess, M., Mechanische Verfahrenstechnik Partikeltechnologie, Springer, 2009 Stiess, M., Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer, 1997 Müller, W., Mechanische Verfahrenstechnik, De Gruyter 2014

**VEU-213-02: Mechanische Verfahrenstechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Mechanische Verfahrenstechnik-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Lüdersen, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts Mechanische Verfahrenstechnik
Empfohlene Voraussetzungen	VEU-202-02
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen die theoretischen Kenntnisse der Vorlesung mechanischen Verfahrenstechnik anwenden und eigenständig Versuche durchführen und auswerten.
Inhalt	Sedimentation im Schwerkraft- und im Fliehkraftfeld, Untersuchung des Verhaltens einer Wirbelschicht, Rheologie, Ermittlung des Leistungsbedarfs verschiedener Rührorgane in einem Rührwerk, Pelletieren
Anforderungen an die Präsenzzeit	Versuchsdurchführungen
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Stiess, M., Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer, 2009 Stiess, M., Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer, 1997 Müller, W., Mechanische Verfahrenstechnik, De Gruyter 2014

**VEU-240: Klimaneutrale Energieversorgung**

Modulbezeichnung / Titel	Klimaneutrale Energieversorgung
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 1), VEU-VU (WP, 1)
Moduleinordnung (ASIIN)	IG - Ingenieurwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-240-01 Wasserstofftechnologie VEU-240-02 Energiespeicherung und Energietransport VEU-240-03 Labor für Wasserstofftechnologie
Modulverantwortliche(r)	Meyer, Lutz, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

**VEU-240-01: Wasserstofftechnologie**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Wasserstofftechnologie
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Meyer, Lutz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	
Inhalt	
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	

**VEU-240-02: Energiespeicherung und Energietransport**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Energiespeicherung und Energietransport
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Meyer, Lutz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	
Inhalt	
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	

**VEU-240-03: Labor für Wasserstofftechnologie**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Labor für Wasserstofftechnologie
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Meyer, Lutz, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (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	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	
Inhalt	
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	

**VEU-255: Thermische Verfahrens- und Reaktionstechnik 2**

Modulbezeichnung / Titel	Thermische Verfahrens- und Reaktionstechnik 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzurordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (PF, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-212-01 Thermische Verfahrenstechnik 2 VEU-212-02 Thermische Verfahrenstechnik 2 - Labor VEU-255-01 Reaktionstechnik 2
Modulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse in wichtigen Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik und der chemischen Reaktionstechnik auf einschlägige praxisnahe Fragestellungen anwenden. Im Laborversuch leiten Sie daraus selbstständig die Herangehensweise zur Lösung der Problemstellung ab.



**VEU-212-01: Thermische Verfahrenstechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Thermische Verfahrenstechnik 2
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung Selbständiges Rechnen von Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Thermochemische Verfahrenstechnik und Thermische Verfahrenstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können für verschiedene Anwendungsfälle der Verfahrenstechnik geeignete thermische Trennverfahren auswählen. Sie können die Trennverfahren Destillieren, Rektifizieren und Extrahieren, die zugehörigen Apparate und ihren prinzipiellen Aufbau beschreiben. Sie können erörtern, durch welche physikalischen Größen die Trennverfahren gezielt beeinflusst werden können. Die Studierenden wenden gängige Methoden der Verfahrenstechnik (Bilanzgleichungen, Phasengleichgewichts-Diagramme) an, um die wesentlichen Parameter der erlernten Trennverfahren zu berechnen.
Inhalt	Dampf-Flüssigkeits-Phasengleichgewicht: Bezeichnungen, ideale und reale Zweistoffgemische, Dampfdruckdiagramm, Gleichgewichtskurve (McCabe - Thiele Diagramm), Siedediagramm, Destillieren / Rektifizieren: Grundlagen des Destillierens / Rektifizierens, Aufbau und Wirkungsweise von Rektifizieranlagen, Anlagenauslegung mit Hilfe des McCabe - Thiele Diagramms und des Enthalpie - Zusammensetzung - Diagramms, Grundlagen des Extrahierens
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover Stiller: Arbeitsblätter Thermische Verfahrenstechnik, Hochschule Hannover  Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter, 3. Auflage (1997)  Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, 11. Auflage, (2011)

**VEU-212-02: Thermische Verfahrenstechnik 2 - Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Thermische Verfahrenstechnik 2 - Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Jansen, Katharina, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	15
Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, EA, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6/So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständige Vorbereitung durch Studium der Laborunterlagen und Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Thermischer Verfahrenstechnik, Teilnahme an der Vorlesung TVT1 und TVT2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten wenden das erworbene theoretische Wissen zur thermischen Verfahrenstechnik in praktischen Laborversuchen an. Sie handhaben die zur Verfügung gestellte Messtechnik unter Anleitung. Die Studierenden stellen die Messergebnisse theoretisch berechneten Werten gegenüber und bewerten das Ergebnis.
Inhalt	Versuche aus dem Bereich der thermischen Verfahrenstechnik, beispielsweise: Bestimmung des isobaren Dampf-Flüssigkeits-Phasengleichgewichts eines Zweistoffgemisches, Trennung eines Zweistoffgemisches durch Rektifikation, Stofftrennung durch Flüssig-Flüssig Extraktion
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständige Vorbereitung der Laborversuche, Erstellung des Laborberichtes als Gruppenarbeit
Literatur	Jansen/Poerschke/Rolfes: Laborumdrucke, Thermische Verfahrenstechnik Grundlagen, Hochschule Hannover Stiller: Arbeitsblätter Therm.-Chem. Verfahrenstechnik, Hochschule Hannover Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter, 3. Auflage (1997) Hemming: Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, 11. Auflage, (2011)

**VEU-255-01: Reaktionstechnik 2**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Reaktionstechnik 2
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Köhler, Sven, Prof. Dr.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6/So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbstständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Reaktionstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse der chemischen und biologischen Reaktionstechnik und sind mit Stofftransportprozessen vertraut. Sie können Reaktionsnetzwerke erklären und diese in experimentellen oder simulierten Versuchen anwenden.
Inhalt	Organische Chemie (Eigenschaften von Lösungsmitteln und Nomenklatur) Stofftransport in chemischen und biologischen Systemen ( u.a. Diffusion, Strömungstransporte) Reaktionsnetzwerke: z. Bsp. Parallel- und Folgereaktionen, Abhängigkeit von den Reaktionsbedingungen  Experimentelle Anwendungen: z. Bsp. komplexe Biogasprozesse, Energiespeichersysteme, Raffinerie- und Chemieprozesse, numerische Prozesssimulation
Anforderungen an die Präsenzzeit	Teilnahme an verpflichtenden experimentellen Arbeiten
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständiges Nachbereiten der Präsenzzeit
Literatur	Emig, Klemm: Chemische Reaktionstechnik, 6. Auflage, Springer, Berlin, 2017 Mortimer, Müller: Chemie, 12. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2015 Höinkis: Chemie für Ingenieure, 14. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2016 Stephan: Thermodynamik Band 2, 16. Auflage, Springer, Berlin 2017

**VEU-285: Radioökologie und Strahlenschutz**

Modulbezeichnung / Titel	Radioökologie und Strahlenschutz
ggf. Untertitel	- Radiometrische Verfahren im industriellen Messwesen
Modulniveau	- keine Einordnung -
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-285-01 Radioökologie und Strahlenschutz VEU-285-02 Radioökologie und Strahlenschutz-Labor VEU-285-03 Fachkunde im Strahlenschutz
Modulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	B, K, M, P
Übliche Prüfungsleistungen	B, K, M, P
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben anwendungsbereite Grundkenntnisse aus der Kerntechnik, der Radioökologie und des Strahlenschutzes. Sie können die verschiedenen ionisierenden Strahlenarten unterscheiden und diese Anwendungen im industriellen Messwesen zuordnen. Sie erwerben elementare Kenntnisse über die radiologische Wirkung der ionisierenden Strahlung in Materie, insbesondere über die Wirkungen auf Menschen. Sie erwerben Grundkenntnisse der Dosimetrie und der Strahlenschutzmesstechnik.

**VEU-285-01: Radioökologie und Strahlenschutz**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Radioökologie und Strahlenschutz
ggf. Untertitel	- Grundlagen aus der Atom-, Kern- und Strahlungsphysik
Teilmodulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	25
Studien-/Prüfungsleistungen	K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K, M, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Grundlagen der Atomistik in Chemie und Kernphysik
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben praxisrelevantes Wissen über grundlegende atom- und kernphysikalische Phänomene, über Eigenschaften natürlicher und anthropogener radioaktiver Stoffe, deren Vorkommen bzw. Herstellung, über Methoden der Kernstrahlungstechnik in industriellen Anwendungen, über die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie.
Inhalt	Grundlagen Atom- und Kernphysik: Atommodelle, Licht-, Röntgen- und Gammastrahlung, Isotope, Atommassen; Kerntechnik: Prinzip der Kernfusion und Kernspaltung, Radioaktivität: Strahlungs- und Zerfallsarten, Zerfallsgesetz, natürliche Zerfallsreihen; Wechselwirkung von Strahlung: Bremsung geladener Teilchen, Wechselwirkung von Photonen- u. Neutronenstrahlung, Schwächungsgesetz; Strahlungsnachweis: Gas-, Szintillations-, und Halbleiter-detektoren; Anwendungen: Dichte- Dickenmessung, radioaktive Markierungen, Radiographie zur Schweißnaht- und Werkstückprüfung, Computertomographie, Röntgenfluoreszenzanalytik.
Anforderungen an die Präsenzzeit	-
Anforderungen an das Selbststudium	-
Literatur	T. Mayer-Kuckuk: Atomphysik, Springer Verlag 1997 T. Mayer-Kuckuk: Kernphysik, Springer Verlag, 2013 Vogt, Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlen-schutzes, Hanser Verlag 2004

**VEU-285-02: Radioökologie und Strahlenschutz-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Radioökologie und Strahlenschutz-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	25
Studien-/Prüfungsleistungen	B, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	B, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (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	Grundlagen Atom- und Kernphysik, Strahlenschutz, Dosimetrie.
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Radioökologie und Strahlenschutz
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wenden die in der Vorlesung Radioökologie und Strahlenschutz erworbenen Kenntnisse zur Strahlungsmessung und Dosimetrie in praktischen Versuchen an. Sie beherrschen den Umgang mit radioaktiven Strahlungsquellen unter Beachtung des Strahlenschutzes.
Inhalt	Verwendung, Kalibrierung und Prüfung von elektronischen Personendosimetern, Handhabung und Anwendung von Kontaminationsmessgeräten, Nachweis von spezifischen Oberflächenkontaminationen, Anwendung industrieller Messtechnik zur Dicken- und Dickenmessung, hochauflösende Gamma-Spektrometrie, Feuchtemessung mit Neutronen, Schutzmaßnahmen im Strahlenschutz.
Anforderungen an die Präsenzzeit	-
Anforderungen an das Selbststudium	Erstellen von Versuchsberichten
Literatur	1. Vogt, Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag 2004, 2. Laborumdrucke des Dozenten

**VEU-285-03: Fachkunde im Strahlenschutz**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Fachkunde im Strahlenschutz
ggf. Untertitel	Fachkundengruppe 2.1 und 2.2
Teilmodulverantwortliche(r)	Grünemaier, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	40
Studien-/Prüfungsleistungen	K, M, P
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K, M, P
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Grundlagen der Atom- und Kernphysik sowie der Strahlenwirkung und des Strahlenschutzes
Empfohlene Voraussetzungen	1. Vorlesung Radioökologie und Strahlenschutz 2. Radioökologie und Strahlenschutz - Labor
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben die Fachkunde im Strahlenschutz nach Fachkundengruppe 2.1 und 2.2 - genehmigungspflichtiger Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen bis zum 106 - fachen der Freigrenze.
Inhalt	Strahlenschutz: Somatische u. stochastische Schäden in Gewebe, Dosimetrie, Atomgesetz, StrlSchV. Dosisbegriffe: Energiedosis, Äquivalentdosis, Körperdosis – Organdosis und Effektive Dosis. Gesetzliche Grundlagen: Atomgesetz, StrlSchV. Strahlenschutzorganisation: Strahlenschutzverantwortlicher, Strahlenschutzbeauftragter, Strahlenschutzbereiche. Technischer Strahlenschutz: Strahlenschutzplanung, Abfallbehandlung, Dichtheitsprüfung, Ortsdosimetrie, Kontaminationskontrolle, Wartung/Prüfung von Dosimetern, Verhalten bei Stör- und Unfällen, Sicherungsmaßnahmen.
Anforderungen an die Präsenzzeit	Zur Bescheinigung der Fachkunde ist die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung und am Labor Radioökologie und Strahlenschutz erforderlich. Eine Präsenz von 40 Stunden Unterricht muss nachgewiesen werden.
Anforderungen an das Selbststudium	-
Literatur	1. Vogt, Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag 2004, 2. Strahlenschutzverordnung 2018, Bundesamt für Strahlenschutz

**VEU-286: Messen-Steuern-Regeln 3**

Modulbezeichnung / Titel	Messen-Steuern-Regeln 3
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 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

**VEU-288: Bioprozesstechnik**

Modulbezeichnung / Titel	Bioprozesstechnik
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzurordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-288-01 Einführung in die Bioprozesstechnik VEU-288-02 Steriltechnik und Hygienegerechte Gestaltung von Apparaten und Anlagen VEU-288-03 Bioprozesstechnik-Labor
Modulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, Pf, R
Übliche Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, Pf, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Reaktionstechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse in Biopropzesstechnik, Steriltechnik und hygienegerechtem Gestalten und haben gelernt, diese in Laborversuchen selbständig anzuwenden

**VEU-288-01: Einführung in die Bioprozesstechnik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Einführung in die Bioprozesstechnik
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, Pf, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, Pf, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbstständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Zellaufbau und Zellfunktionen und sind mit Grundlagen der Biochemie vertraut. Sie können mit Enzym- und Wachstumskinetik umgehen und verstehen Stofftransportvorgänge im Bioreaktor.
Inhalt	Einführung in Zellbiologie, Zellen und ihre Organellen, Biomembran, Zellwachstum und Zellteilung Einführung in Biochemie, Biomoleküle (Kohlenhydrate, Lipide Aminosäuren Peptide und Proteine, Nukleinsäuren), Stoffwechsel (Enzyme, Regulation) Stofftransportvorgänge im Bioreaktor, Stoffübergangssysteme, Eigenheiten von Biosuspensionen u.a. am Beispiel von Biogas-, Bierbrau- und Abwasserbehandlungsanlagen
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständiges Nachbereiten der Präsenzzeit
Literatur	Chmiel, H., Bioprozesstechnik, Spektrum akademischer Verlag (2011) Königshoff, M., Brandenburger, T., Kurzlehrbuch Biochemie, Georg Thieme Verlag (2007) Helm, M.; Görisch, U., we Biogasanlagen, Ulmer Verlag, 2007

**VEU-288-02: Steriltechnik und Hygienegerechte Gestaltung von Apparaten und Anlagen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Steriltechnik und Hygienegerechte Gestaltung von Apparaten und Anlagen
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, Pf, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, Pf, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (6,So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi), WIM (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbstständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen den Vorgang der Sterilisation und kennen verschiedene Sterilisationsverfahren. Sie besitzen Grundkenntnisse der Gestaltungskriterien für hygienegerechte Maschinen, Apparate und Komponenten.
Inhalt	Sterilisation, Hitzeeinwirkung auf Mikroorganismen, Sterilitätskriterium, Sterilisationsverfahren (u.a. Dampf, Filter), Steriltechnik (u.a. Autoklaven, CIP) EHEDG Richtlinien, Gestaltungskriterien für hygienegerechte Maschinen, Apparate und Komponenten.
Anforderungen an die Präsenzzeit	
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständiges Nachbereiten der Präsenzzeit
Literatur	Chmiel, H., Bioprozesstechnik, Spektrum akademischer Verlag (2011) Schmitt, R., Werkstoffverhalten in Biologischen Systemen: Grundlagen, Anwendungen, Schädigungsmechanismen, Werkstoffprüfung, Springer Verlag (1999)

**VEU-288-03: Bioprozesstechnik-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Bioprozesstechnik-Labor
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Nadolny, Anne, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (6,So/Wi), MAB-PS (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	Selbstständiges Studium der Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wenden die theoretischen Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen der Bioprozesstechnik bei der Durchführung von Laborversuchen praktisch an. Sie erlernen das Arbeiten im Team und üben gemeinsam die Präsentation des Gruppenergebnisses.
Inhalt	Untersuchung von Oberflächenverkeimung, Anwendung verschiedener Sterilisationsverfahren, praktische Übung an einer bioprozesstechnischen Anlage (z. B. Bierbrauanlage, Abwasseraufbereitung)
Anforderungen an die Präsenzzeit	Anwesenheitspflicht
Anforderungen an das Selbststudium	Selbstständige Vorbereitung der Laborversuche, Erstellung eines Laborberichtes als Gruppenarbeit
Literatur	Chmiel, H., Bioprozesstechnik, Spektrum akademischer Verlag (2011) Königshoff, M., Brandenburger, T., Kurzlehrbuch Biochemie, Georg Thieme Verlag (2007)

**VEU-291: CFD-Grundlagen**

Modulbezeichnung / Titel	CFD-Grundlagen
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 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.

**VEU-292: Strömungs- und Kolbenmaschinen 1**

Modulbezeichnung / Titel	Strömungs- und Kolbenmaschinen 1
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	MAB-208-01 Strömungsmaschinen MAB-208-02 Strömungsmaschinen-Labor MAB-209-01 Kolbenmaschinen 1
Modulverantwortliche(r)	Klose, Arno, Prof. Dipl.-Ing.
Credits	6
Präsenzstunden	75
Stunden für Selbststudium	105
Prüfungsleistungen	, H, K, M
Übliche Prüfungsleistungen	, H, K
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	bestandene Prüfung Strömungslehre und Thermodynamik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen Aufbau und Wirkungsweise von Strömungsmaschinen und Kolbenkompressoren, können mit deren Leistungsparametern umgehen, sind vertraut mit Betriebsverhalten und -beschränkungen sowie Steuer- und Regelmöglichkeiten und kennen die grundsätzliche Vorgehensweise bei der strömungsmechanischen Auslegung.

**MAB-208-01: Strömungsmaschinen**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Strömungsmaschinen
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Klose, Arno, Prof. Dipl.-Ing.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	25
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	K
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	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 der Vorlesungsunterlagen
Empfohlene Voraussetzungen	bestandene Prüfung Strömungslehre
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die Arbeitsweise von hydraulischen Strömungsmaschinen zu beschreiben. Die Studierenden können anhand der Ähnlichkeitsparameter eine geeignete Bauweise auswählen Die Studierenden sind in der Lage, eine hydraulische Strömungsmaschine strömungsmechanisch auszulegen.
Inhalt	Stromfadentheorie dichtebeständiger stationärer Strömungen (Wiederholung); Eulersche Turbinenhauptgleichung; Arbeitsweise von Strömungsmaschinen, typische Betriebsparameter; Geschwindigkeitsdreiecke, Ähnlichkeitskennzahlen; Nachrechnung bzw. Auslegung von Maschinen;
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	keine
Literatur	Menny, K.:Strömungsmaschinen, ISBN 978-3-8351-9035-1

**MAB-208-02: Strömungsmaschinen-Labor**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Strömungsmaschinen-Labor
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Klose, Arno, Prof. Dipl.-Ing.
Veranstaltungsart	Labor
Gruppengröße	5
Studien-/Prüfungsleistungen	H
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	MAB-AM (5/So/Wi), VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	1
Präsenzstunden	15
Stunden Selbststudium	45
Empfehlung zum Selbststudium	keine
Empfohlene Voraussetzungen	bestandene Prüfung Strömungslehre
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, die Instrumentierung und die Abläufe bei der Kennfeldmessung einer hydraulischen Strömungsmaschine zu benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die Leistungsparameter aus den Messwerten zu ermitteln und die Messwerte auf Plausibilität zu überprüfen. Die Studierenden sind in der Lage, häufige Fehlerquellen bei der Messwerterfassung zu erkennen.
Inhalt	Kennfeldversuch an einer Radialkreiselpumpe; Kennfeldversuch an einem Radialventilator, Messung der Geschwindigkeitsdreiecke
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	
Literatur	Menny, K.: Strömungsmaschinen, ISBN 978-3-8351-9035-1

**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

**VEU-293: Umwelttechnik 2**

Modulbezeichnung / Titel	Umwelttechnik 2
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzugordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-208-02 Abfallbehandlung u. Kreislaufwirtschaft VEU-208-03 Qualitäts- und Umweltmanagement VEU-214-02 Umweltanalytik
Modulverantwortliche(r)	Sakuth, Michael, Prof. Dr.
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Übliche Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Umwelttechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse in den Bereichen: Abfall- und Kreislaufwirtschaft, Umweltanalytik, und des Qualitäts- und Umweltmanagements die im Rahmen der Vorlesungen durch praktische Rechen- und Anwendungsbeispiele vertieft werden. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen in Laborversuchen selbständig anzuwenden.

**VEU-208-02: Abfallbehandlung u. Kreislaufwirtschaft**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Abfallbehandlung u. Kreislaufwirtschaft
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sakuth, Michael, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Grundlagen der Chemie sowie in Grundlagen der Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die gesetzlichen Regelungen des KrWG und DepV, können Abfällen gemäß AVV zuordnen sowie kennen Verfahren zur umweltgerechten Abfallbehandlung und -entsorgung. Darüber hinaus kennen sie die Aufgaben eines Abfallbeauftragten.
Inhalt	Abfallwirtschaft & Recycling: Kreislaufprinzip, Abfallbegriff nach KrWG, Begriffsdefinitionen des Recyclings, Aufgaben & Pflichten eines Abfallbeauftragten und des Anlagenbetreiber, Betriebliche Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Abfallbilanzen, Abfallkennzeichnung durch Abfallschlüssel. Abfallbehandlung und -entsorgung: Aufbau & Struktur von Abfallverwertungsanlagen, Müllverbrennungsanlagen (Grundfließbild, Anlagenkomponenten, Massen- und Energiebilanzen), Kompostierung. Begriffe der Nachhaltigkeit, Recyclingorientierte Produktionsentwicklung (VDI 2243), Ökobilanzen
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Bank, M.; Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Buchverlag (2000), Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag (2009). Nagel, J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik, Hanser Verlag (2015). Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), Deponieverordnung (DepV), Abfallverzeichnisverordnung (AVV)



**VEU-208-03: Qualitäts- und Umweltmanagement**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Qualitäts- und Umweltmanagement
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sakuth, Michael, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	H, K, M
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (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	Erwerb der Kompetenzen zur Sicherung Qualitäts- und umweltkonformer Produkte und Prozesse über das Gesamt-Spektrum der Ingenieur Tätigkeit
Inhalt	Total-Quality-Management (TQM), Umwelt-management (UM), Aufbau von QM- und UM-Systemen, Regelwerke, Auditierung, Zertifizierung, Methoden -und Werkzeuge, QM- und UM-Controlling
Anforderungen an die Präsenzzeit	Bearbeitung von Fallstudien
Anforderungen an das Selbststudium	Durcharbeiten der Literatur, Nachbereiten der Vorlesungsunterlagen
Literatur	Kaminske, G., Umbreit, G. (Hrsg.): Qualitätsmanagement : eine multimediale Einführung, 2. Aufl., München usw. 2003; Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 3. Aufl., München usw. 2009

**VEU-214-02: Umweltanalytik**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Umweltanalytik
ggf. Untertitel	-
Teilmodulverantwortliche(r)	Sakuth, Michael, Prof. Dr.
Veranstaltungsart	Vorlesung
Gruppengröße	30
Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	EA, H, K, M, P, R
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (6,So/Wi)
Credits	2
SWS	2
Präsenzstunden	30
Stunden Selbststudium	30
Empfehlung zum Selbststudium	Selbständiges Studium der empfohlenen Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in Grundlagen der Chemie sowie in Grundlagen der Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse über das Management eines umweltanalytischen Labors, lernen verschiedene (umwelt-)analytische Messverfahren zur qualitativen Ermittlung oder quantitativen Bestimmung von umweltrelevanten Stoffen in den verschiedenen Umweltkompartimenten: Boden, Wasser und Luft.
Inhalt	Aufgaben und Pflichten des Leiters eines umwelttechnischen Labors: Unfallverhütungsvorschrift, Schulung, Gefährdungsanalyse. Qualitative sowie quantitative, umweltanalytische Messverfahren für die Gas- und Flüssigphase: Atomabsorptionsspektroskopie, UV-VIS-Spektroskopie, Infrarotspektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, Massenspektroskopie Auftrennverfahren zur Vorbereitung der umweltanalytische Messungen: Gas- und Flüssigchromatographie mit praktischer Vorführung der Geräte. Bestimmung des chemischen und biologischen Sauerstoffbedarfs in Abwässern (BSB, CSB) sowie des Nitrat- und Eisengehaltes
Anforderungen an die Präsenzzeit	keine
Anforderungen an das Selbststudium	Selbständiges Nachbereiten der Lehrveranstaltung
Literatur	Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Buchverlag (2000). Hein, H. / Kunze, W.: „Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie“, VCH-Wiley (2008).

**VEU-299: Modul wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter**

Modulbezeichnung / Titel	Modul wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter
ggf. Untertitel	
Modulniveau	
Studienabschnitt	2
Schwerpunktzuordnung (Typ, Gewicht)	VEU-ET (WP, 12), VEU-VU (WP, 12)
Moduleinordnung (ASIIN)	MNG - Math.-naturwiss. Grundlagen
Teilmodule	VEU-299-01 Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter
Modulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Credits	6
Präsenzstunden	90
Stunden für Selbststudium	90
Prüfungsleistungen	
Übliche Prüfungsleistungen	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Angestrebte Lernergebnisse	

**VEU-299-01: Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter**

Teilmodulbezeichnung / Titel	Teilmodul(e) wählbar mit Genehmigung durch den Studiengangsleiter
ggf. Untertitel	
Teilmodulverantwortliche(r)	Studiengangsverantwortliche(r), ,
Veranstaltungsart	Vorlesung mit Übung
Gruppengröße	50
Studien-/Prüfungsleistungen	
Übliche Studien-/Prüfungsleistungen	
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula (Sem.)	VEU-ET (6,So/Wi), VEU-VU (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	