



**Fakultät für Mathematik**

**Modulhandbuch**

**für den Bachelorstudiengang**

**Mathematikingenieur/in  
mit den Studienrichtungen**

**Elektro- und Informationstechnik,  
Maschinenbau,  
Verfahrenstechnik**

Stand: 12. April 2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Pflichtmodule</b>	<b>2</b>
	Algorithmische Mathematik (für MathIng) . . . . .	2
	Algorithmische Mathematik II / Numerik (Ing / LA) . . . . .	3
	Allgemeine Elektrotechnik I (FEIT) . . . . .	4
	Allgemeine Elektrotechnik II (FEIT) . . . . .	5
	Analysis 2 für LA MIng, Ph, SDA . . . . .	6
	Analysis II und III (für MathIng) . . . . .	7
	Anorganische und Organische Chemie (FVST) . . . . .	9
	Bachelorarbeit . . . . .	11
	Bauelemente der Elektronik (FEIT) . . . . .	12
	BWL für Ingenieure (FMB) . . . . .	13
	Digitale Signalverarbeitung (FEIT) . . . . .	14
	Elektronische Schaltungstechnik (FEIT) . . . . .	15
	Grundlagen der Elektrotechnik 3 und Labor (FEIT) . . . . .	16
	Grundlagen der Fertigungslehre (FMB) . . . . .	17
	Grundlagen der Informationstechnik (FEIT) . . . . .	18
	Grundlagen der Maschinenelemente (FMB) . . . . .	19
	Industriepraktikum . . . . .	20
	Mechanische Verfahrenstechnik (FVST) . . . . .	21
	Messtechnik/Sensorik (FEIT) . . . . .	22
	Methoden der Mathematischen Optimierung . . . . .	23
	Modellierung, Simulation und Optimierung . . . . .	24
	Physik I und II (FNW-IEP) . . . . .	26
	Physikalische Chemie (FVST) . . . . .	27
	Prozessdynamik I (FVST) . . . . .	30
	Reaktionstechnik (FVST) . . . . .	31
	Regelungstechnik (FEIT) . . . . .	34
	Signale und Systeme (FEIT) . . . . .	35
	Statistische Methoden . . . . .	36
	Strömungsmechanik (FVST) . . . . .	37
	Technische Darstellungslehre (FMB) . . . . .	38
	Technische Mechanik 1 (FMB) . . . . .	39
	Technische Mechanik 2 (FMB) . . . . .	40
	Technische Mechanik 2/3 (FMB) . . . . .	41
	Technische Mechanik 3 (FMB) . . . . .	42
	Technische Thermodynamik (FVST) . . . . .	43
	Technische Thermodynamik I und II (FVST) . . . . .	44
	Theoretische Elektrotechnik (FEIT) . . . . .	47
	Thermische Verfahrenstechnik (FVST) . . . . .	48
	Wärme- und Stoffübertragung (FVST) . . . . .	49
	Werkstoffe 1 (FMB) . . . . .	51
<b>2</b>	<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>52</b>
2.1	Lehrgebiet: Analysis . . . . .	52
	Elementare Differentialgeometrie . . . . .	52

# 1 Pflichtmodule

## Algorithmische Mathematik (für MathIng)

<b>Leistungspunkte:</b> 5									
<b>Niveau:</b> Bachelor									
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)									
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Wintersemester									
<b>Arbeitsaufwand:</b> <table><thead><tr><th></th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vorlesung</td><td>2 SWS / 28 h</td><td>94 h</td></tr><tr><td>Übung</td><td>2 SWS / 28 h</td><td></td></tr></tbody></table>		Präsenzzeit	Selbststudium	Vorlesung	2 SWS / 28 h	94 h	Übung	2 SWS / 28 h	
	Präsenzzeit	Selbststudium							
Vorlesung	2 SWS / 28 h	94 h							
Übung	2 SWS / 28 h								
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen für grundlegende mathematische Probleme zu entwerfen und zu analysieren sowie diese in einer modernen Programmiersprache zu implementieren. Sie sind mit Grundzügen der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie vertraut.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in der Modellierung von algorithmisch zugänglichen Problemen. Sie können strukturelle Erkenntnisse in praktische Verfahren umsetzen und erhalten Lösungen durch den intelligenten Einsatz von Computern und Software.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben. In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.</p>									
<b>Inhalt:</b> <p>Praktische Einführung in eine moderne Programmiersprache Grundlegende Algorithmen in den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Algebra</li><li>• Numerik</li><li>• Optimierung</li><li>• Stochastik</li></ul> <p>Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie</p>									
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> <p>Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)</p>									
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> <p>keine</p>									
<b>Prüfungsvorleistung:</b> <p>Ein Leistungsnachweis, vergeben für erfolgreiche Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben sowie einer Klausur</p>									
<b>Prüfungsleistung:</b> <p>mündliche Prüfung</p>									
<b>Modulverantwortliche(r):</b> <p>T. Richter (FMA-IAN)</p>									

## Algorithmische Mathematik II / Numerik (Ing / LA)

<b>Leistungspunkte:</b> 6									
<b>Niveau:</b> Bachelor									
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester									
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Sommersemester									
<b>Arbeitsaufwand:</b> <table><thead><tr><th></th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vorlesung</td><td>2 SWS / 28 h</td><td>124 h</td></tr><tr><td>Übung</td><td>2 SWS / 28 h</td><td></td></tr></tbody></table>		Präsenzzeit	Selbststudium	Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h	Übung	2 SWS / 28 h	
	Präsenzzeit	Selbststudium							
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h							
Übung	2 SWS / 28 h								
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <p>Das Modul dient dem Erwerb mathematischer Fähigkeiten und Grundkenntnisse zum Einsatz numerischer Verfahren in technischen Anwendungen. Die Studierenden können einfache numerische Verfahren aus den behandelten Gebieten programmieren und anwenden. Die Studierenden erkennen die grundlegenden Fehler und Probleme bei der Anwendung numerischer Verfahren.</p>									
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Probleme der Gleitkommarechnung</li><li>• Nullstellensuche</li><li>• Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme</li><li>• Interpolation</li><li>• Numerische Integration</li><li>• Nichtlineare Optimierung</li><li>• Künstliche neuronale Netze</li></ul>									
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> <p>Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)</p>									
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> <p>siehe Regelstudienplan</p>									
<b>Prüfungsvorleistung:</b> <p>Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung</p>									
<b>Prüfungsleistung:</b> <p>Klausur</p>									
<b>Bemerkungen:</b> <p>Diese Veranstaltung führt die Vorlesungen „Algorithmische Mathematik II“ und „Numerik für Lehramt / Ing“ zusammen.</p>									
<b>Modulverantwortliche(r):</b> <p>T. Richter (FMA-IAN)</p>									

## Allgemeine Elektrotechnik I (FEIT)

### (Electrical Engineering I)

<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung und der Übung, Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, Grundbegriffe der Elektrotechnik nachzuvollziehen und anzuwenden. Sie können grundlegende Zusammenhänge erkennen. Sie sind befähigt, einfache Berechnungen und elementare Versuche im Labor durchzuführen.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe</li><li>• Stromkreise</li><li>• Wechselgrößen</li><li>• Felder - elektrisches Feld, magnetisches Feld</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau und Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Übungsschein, der erfolgreiche Vorbereitung und Teilnahme an den Laborübungen bestätigt
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K60
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Lindemann, FEIT-IESY

**Allgemeine Elektrotechnik II (FEIT)**  
**(Electrical Engineering and Electronics II)**

<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereiten der Vorlesung und des Praktikums, Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Dieses Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, die grundlegende Wirkungsweise und das Verhalten von elektrischen Maschinen und elektronischen Schaltungen nachzuvollziehen. Sie sollen somit die wichtigsten Einsatzmöglichkeiten der Elektrotechnik erkennen. Sie sind befähigt, einfache Berechnungen und elementare Versuche im Labor durchzuführen.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Maschinen</li> <li>• Grundlagen der Elektronik</li> <li>• Analog- und Digitalschaltungen</li> <li>• Leistungselektronik</li> <li>• Messung elektrischer Größen</li> <li>• Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau und Verfahrenstechnik
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> Für die Zulassung zum Seminar ist der Übungsschein Allgemeine Elektrotechnik I, der die erfolgreiche Vorbereitung und Teilnahme an den Laborübungen bestätigt, erforderlich.
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Praktikumsschein, der die erfolgreiche Vorbereitung und Teilnahme an den Laborpraktika bestätigt.
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K60
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Leidhold / FEIT-IESY

## Analysis 2 für LA MIng, Ph, SDA

<b>Modulzugehörigkeit:</b> Analysis 2									
<b>Leistungspunkte:</b> 9									
<b>Niveau:</b> Bachelor									
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)									
<b>Arbeitsaufwand:</b> <table><thead><tr><th></th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vorlesung</td><td>4 SWS / 56 h</td><td>186 h</td></tr><tr><td>Übungen</td><td>2 SWS / 28 h</td><td></td></tr></tbody></table>		Präsenzzeit	Selbststudium	Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h	Übungen	2 SWS / 28 h	
	Präsenzzeit	Selbststudium							
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h							
Übungen	2 SWS / 28 h								
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum sicheren aktiven Umgang mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Analysis als Fundament für weitere fachwissenschaftliche Studien. Sie sind mit typisch analytischen Beweistechniken vertraut und können diese zur selbstständigen Lösung einfacher mathematischer Probleme einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Inhalte darzustellen; ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit wird im Rahmen der Übungen durch die Diskussion und Präsentation von Lösungen ausgewählter Aufgaben geschult.</p>									
<b>Inhalt:</b> <p>Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen, Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Satz über Inverse/Implizite Funktionen, Vektoranalysis, parameterabhängige Integrale, Grundlagengewöhnlicher Differentialgleichungen, elementare explizite Lösungsverfahren, Existenz- und Eindeutigkeit bei Anfangswertproblemen, lineare Gleichungen und Systeme, Stabilitätstheorie nichtlinearer autonomer Systeme</p>									
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> <p>Pflichtfach für: Statistik &amp; Datenanalyse (Bachelor); Mathematikingenieur/in (Bachelor); Lehramt an allgemeinbildenden Schulen (Bachelor)</p>									
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> <p>Keine, aber der vorherige Besuch der Veranstaltung Analysis 1 wird dringend empfohlen.</p>									
<b>Prüfungsvorleistung:</b> <p>Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben</p>									
<b>Prüfungsleistung:</b> <p>mündliche Prüfung / Klausur</p>									
<b>Bemerkungen:</b> <p>Veranstaltungsname: Analysis II für AS, BB, LA, MathIng und Physik</p>									
<b>Modulverantwortliche(r):</b> <p>M. Simon (FMA-IAN)</p>									

## Analysis II und III (für MathIng)

<b>Leistungspunkte:</b> 18									
<b>Niveau:</b> Bachelor									
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester (Sommersemester + Wintersemester)									
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> Analysis II jedes Sommersemester, Analysis III jedes Wintersemester									
<b>Arbeitsaufwand:</b> (je Semester) <table><thead><tr><th></th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th></tr></thead><tbody><tr><td>Vorlesung</td><td>4 SWS / 56 h</td><td>186 h</td></tr><tr><td>Übung</td><td>2 SWS / 28 h</td><td></td></tr></tbody></table>		Präsenzzeit	Selbststudium	Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h	Übung	2 SWS / 28 h	
	Präsenzzeit	Selbststudium							
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h							
Übung	2 SWS / 28 h								
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>• die grundlegenden, in den Inhalten ausgeführten, Begriffe aus der Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher sowie der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen definieren, erläutern und einordnen;</li><li>• typische Argumentationstechniken zur selbstständigen Lösung mathematischer Probleme aus diesen Bereichen einsetzen und die Ergebnisse interpretieren;</li><li>• zentrale Aussagen aus den oben genannten Gebieten formulieren und Ideen zu deren Beweisführung skizzieren;</li><li>• naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen mathematisch modellieren, sie mittels Techniken aus der Differential- und Integralrechnung lösen und die Resultate interpretieren;</li><li>• mathematische Inhalte in schriftlicher und mündlicher Form darstellen und diskutieren;</li><li>• komplexe Sachverhalte selbstständig aus der einschlägigen Literatur erarbeiten.</li></ul>									



<p><b>Inhalt:</b></p> <p>Analysis II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlichen</li> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• parameterabhängige Integrale</li> <li>• Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• elementare explizite Lösungsverfahren</li> <li>• Existenz- und Eindeutigkeit bei Anfangswertproblemen</li> <li>• lineare Gleichungen und Systeme</li> <li>• Stabilitätstheorie nichtlinearer autonomer Systeme</li> </ul> <p>Analysis III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrale im n-dimensionalen Raum</li> <li>• Grundlagen der Lebesgueschen Integrationstheorie</li> <li>• Kurven- und Oberflächenintegrale</li> <li>• Integralsätze von Gauß und Stokes</li> <li>• Komplexe Differenzierbarkeit und Holomorphie</li> <li>• Cauchy-Riemannsches Differentialgleichungen</li> <li>• Integralsatz und -formel von Cauchy und Potenzreihenentwicklungen</li> <li>• Residuenkalkül</li> <li>• Riemannscher Abbildungssatz</li> </ul>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls:</b></p> <p>Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)</p>
<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b></p> <p>siehe Regelstudienplan</p>
<p><b>Prüfungsvorleistung:</b></p> <p>Vorlesungen und Übungen, Leistungsnachweis durch Bearbeitung von Hausaufgaben als Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung, ggfs. Klausuren</p>
<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p>mündliche Prüfung</p>
<p><b>Modulverantwortliche(r):</b></p> <p>K. Deckelnick (FMA-IAN)</p>

## Anorganische und Organische Chemie (FVST)

### (Inorganic and organic chemistry)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Wintersemester
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten, allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des strukturellen Aufbaus der Elemente sowie des chemischen Aufbaus einfacher Verbindungsklassen und können auf dieser Grundlage die häufig komplexen und abstrakten Zusammenhänge in der Chemie erkennen und anwenden. Sie sind in der Lage, Reaktionsgleichungen für die wichtigsten Reaktionstypen aufzustellen und dazu stöchiometrische Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden können eine Auswahl technisch wichtiger Produkte sowie deren Einsatzgebiete benennen und deren Herstellung beschreiben
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau der Materie, Atomaufbau, Bohrsches Atommodell, Quantenzahlen und Orbitale, Periodensystem der Elemente und Bindungsarten, Lewis-Formeln, Oktettregel, dative Bindung, Valenzbindungstheorie (VB), Hybridisierung, <math>\sigma</math>-Bindung, <math>\pi</math>-Bindung, Mesomerie, Molekülorbitaltheorie (MO-Theorie), Dipole, Elektronegativität, VSEPR-Modell, Van der Waals-Kräfte</li><li>- Einführung in die Thermodynamik chemischer Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht,</li><li>- Katalyse, Ammoniaksynthese, Synthese von Schwefeltrioxid; Lösungen, Elektrolyte, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base Theorie (Arrhenius und Bronsted), pH-Wert, Oxidationszahlen, Redoxvorgänge</li><li>- Wasserstoff (Vorkommen, Eigenschaften, Darstellung), -verbindungen</li><li>- Ausgewählte Hauptgruppen und Hauptgruppenelemente (Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung, Verbindungen)</li><li>- Chemische Bindung in organischen Verbindungen; Systematik und Nomenklatur wichtiger Stoffklassen, Reaktionsverhalten und Reaktionsmechanismen an ausgewählten Beispielen,</li><li>- nucleophile und elektrophile Substitution, Eliminierung</li><li>- Sauerstoffverbindungen – insbesondere Alkanole, Ether und Phenole; Carbonsäuren und ihre Derivate</li><li>- Einführung in die Stereochemie,</li><li>- Kunststoffe, wichtige Lösungsmittel, ausgew. großtechnische Verfahren</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. F. Scheffler, (FVST-ICH); weitere Lehrende: Dr. rer. nat. M. Schwidder (FVST-ICH)

## Bachelorarbeit

<b>Modulzugehörigkeit:</b> Bachelorarbeit		
<b>Leistungspunkte:</b> 12		
<b>Niveau:</b> Bachelor		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Kontaktzeit	Selbststudium
Anfertigen der Bachelorarbeit	30 h	330 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden lernen, eine umfangreiche mathematische Aufgabe innerhalb einer vorgegebenen Frist mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Dies schließt die selbstständige Einarbeitung in die - auch englischsprachige - Literatur, die Anwendung vertiefter mathematischer Methoden und das eigenständige Erarbeiten mathematischer Sachverhalte und Erkenntnisse ein. Die Studierenden sind in der Lage, das von ihnen zusammengestellte Material zu ordnen und zu gliedern sowie es in schriftlicher Form zu präsentieren.		
<b>Inhalt:</b>		
Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtfach für: Mathematik (Bachelor); Mathematikingenieur/in (Bachelor)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Lehrveranstaltungen der ersten beiden Studienjahre sowie eine weiterführende Vorlesung des dritten Studienjahres; weitere Voraussetzungen nach Angabe des Dozenten oder der Dozentin		
<b>Prüfungsleistung:</b>		
Begutachtung und Verteidigung der Bachelorarbeit		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>		
alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik		

## Bauelemente der Elektronik (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (14-täglich) Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch das Modul in die Lage versetzt, die Funktionsweise von Halbleiter-Bauelementen für Elektrotechnik und Informationstechnik nachzuvollziehen und diese anhand der Grundgleichungen zu berechnen. Die Studierenden können darauf basierend das Klemmenverhalten der Bauelemente angeben und für ihren schaltungstechnischen Einsatz anwenden. Sie sind befähigt, Zusammenhänge zwischen dem behandelten und benachbarten Fachgebieten zu erkennen, beispielsweise zur Physik, zur Aufbau- und Verbindungstechnik und zur Schaltungstechnik.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• halbleiterphysikalische Grundlagen</li><li>• Funktionsweise von Dioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren</li><li>• Klemmenverhalten und Kennlinien der o. g. Bauelemente für deren schaltungstechnischen Einsatz</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 90 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

**BWL für Ingenieure (FMB)**  
**(Business Administration for Engineers)**

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Begleitendes Selbststudium, Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre und Grundlagen des Managements für Produktionsunternehmen</li><li>• Grundlegende Methoden und Vorgehensweisen für das Denken in Alternativen und Treffen von optimalen Entscheidungen</li><li>• Verständnis für gesellschaftlichen, ökonomischen und rechtlichen betriebswirtschaftliche Entscheidungen</li></ul>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen von Logistik und Supply Chain Management, Leistungsbereitstellung und Produktion, Marketing, Investition und Finanzierung, Unternehmensorganisation und -führung, Rechnungswesen und Controlling.</li><li>• Abstimmung betriebswirtschaftliche Einzelentscheidungen durch Unternehmensstrategien, u.a. im Rahmen von Produktentwicklung, Arbeitsplanung, Produktionssteuerung und Qualitätsmanagement</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Fristgerechte Einschreibung für das Modul
<b>Prüfungsleistung:</b> K60
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Arlinghaus, FMB – IAF

## Digitale Signalverarbeitung (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Teilnehmenden verstehen die grundlegenden Probleme und Methoden der Digitalen Signalverarbeitung</li><li>• Die Teilnehmenden verstehen die Funktionalität der wesentlichen Bestandteile eines digitalen signalverarbeitenden Systems und kann die Funktionsprinzipien mathematisch begründen.</li><li>• Die Teilnehmenden können Anwendungen in Bezug auf Stabilität und andere Kenngrößen untersuchen und Aussagen über Frequenzgang und Rekonstruierbarkeit machen. In einem nachfolgenden Praktikum (optional) können die Teilnehmenden die einzelnen Bestandteile unter Anleitung programmieren und einen eigenes digitales Signalverarbeitungssystem zusammensetzen.</li></ul>
<b>Inhalt:</b> Die Lehrveranstaltung konzentriert sich auf die Gewinnung digitaler Signale und deren Rekonstruktion zu analogen Signalen, sowie auf die Beschreibung der Kenngrößen eines digitalen Signalverarbeitungssystems. Besondere mathematische Grundlagen in Differenzgleichungssystemen und Z-Transformationen werden vermittelt.
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 90 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (FEIT-IIKT)

## Elektronische Schaltungstechnik (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 8
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester (Sommersemester + Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten im Sommersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Übungs-, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermittlung von Kenntnissen zur Anwendung elektronischer Bauelemente</li><li>• Vermittlung von Fähigkeiten zur Berechnung des elektrischen Verhaltens von Schaltungen auf der Grundlage von Bauelementemodellen</li><li>• Festigung des Wissens in den Übungen und im Praktikum</li></ul>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bipolar- und Feldeffekttransistoren als Verstärker:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Arbeitspunkt/Kleinsignalverhalten, Grundsaltungen, Stromquellen und Stromspiegel, dynamisches Verhalten, mehrstufige Verstärker</li></ul></li><li>• Operationsverstärker:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Prinzip der Gegenkopplung, Modell des idealen OPV, Schaltungen mit OPV, innerer Aufbau, Parameter realer OPV, dynamische Stabilität, OTA und andere, Komparatoren</li></ul></li><li>• Ausgew. Beispiele aus der Medizinelektronik:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ EKG-, EEG-Verstärker</li></ul></li><li>• Digit. Grundsaltungen:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ bipolare und Feldeffekttransistoren als Schalter, dynam. Verhalten, Schaltkreisfamilien, logische Verknüpfungen</li></ul></li><li>• Oszillatoren:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Kippschaltungen, Funktionsgeneratoren, LC-, RC- und Quarzoszillatoren</li></ul></li><li>• Kombinatorische Grundsaltungen:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Multiplexer, Dekoder, Rechenschaltungen, Speicher</li></ul></li><li>• Sequentielle Grundsaltungen:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Flip Flop's, Zähler, Schieberegister, synchrone und asynchrone Schaltungen, Implementierung von Automaten</li></ul></li><li>• Programmierbare logische Schaltungen:<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Grundprinzipien von Mikrocontrollern und PLD's/FPGA's</li></ul></li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Praktikumsschein
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 120 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> N.N. (FEIT-IIKT)



## Grundlagen der Elektrotechnik 3 und Labor (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 7
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester (Wintersemester + Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten im Wintersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Laborpraktikum Präsenzzeiten im Sommersemester: 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Lösen von Übungsaufgaben, Vorbereitung und Auswertung der Laborversuche, Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis über die physikalischen Grundlagen und Gesetze elektrischer und magnetischer Felder. Sie können die Funktionsprinzipien verschiedener elektrotechnischer Anwendungen mit Hilfe der elektromagnetischen Grundgesetze erklären und mathematisch formulieren. Durch die Übungen werden sie befähigt, typische Aufgabenstellungen der Elektrotechnik rechnerisch zu lösen. Durch das Praktikum werden die in den elektrotechnischen Grundlagenvorlesungen erlernten theoretischen Inhalte an Versuchen vertieft und die dazu notwendigen experimentellen Fertigkeiten angeeignet.
<b>Inhalt:</b> Einführung des Feldbegriffs und Darstellung. Grundlegende Gesetze des elektrostatischen Feldes und des elektrischen Strömungsfeldes in Leitern, des statischen magnetischen Feldes und des zeitabhängigen elektromagnetischen Feldes (Induktion). Verhalten der Felder in Materie und an Mediengrenzen, Integrale Feldgrößen, Feldenergie, Kraftwirkungen und deren praktische Anwendungen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> GET 1 und 2
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Praktikumsschein, Experimentelle Arbeit (wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet)
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 120 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Marco Leone (FEIT-IMT)

**Grundlagen der Fertigungslehre (FMB)**  
**(Fundamentals of manufacturing processes)**

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, Exkursion mgl. Selbstständiges Arbeiten: eigenständige Vor- und Nachbearbeitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt zu den Hauptgruppen Ur-/Umformen, Trennen, Fügen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegendes Wissen über die praxisüblichen Fertigungsverfahren</li> <li>• Kenntnisse zur Eingliederung von Fertigungsverfahren in den Fertigungsprozess</li> <li>• Grundkenntnisse der Werkzeugmaschinen und Werkzeuge</li> <li>• theoretische Grundlagen der Fertigung</li> <li>• Berechnung einfacher Fertigungskenngrößen.</li> </ul> Grundlegende Kenntnisse der Fertigungsmesstechnik sowie einfache Methoden des Qualitätsmanagements werden erworben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, für eine anwendungstechnische Aufgabe geeignete Fertigungsverfahren auszuwählen.
<b>Inhalt:</b> Im Mittelpunkt steht die Fertigungstechnik zur Erzeugung industrieller Produkte, die in den Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, ausgewählte Fügeverfahren, Beschichten, generative Verfahren, Änderung von Stoffeigenschaften), den Wirkprinzipien und der sie realisierenden Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen sowie den technologischen und ökonomischen Einsatzgebieten ihre technischen Hauptkomponenten besitzt. Darüber hinaus werden die Fertigungsmesstechnik sowie organisatorische Aspekte der Fertigungsplanung und des Qualitätsmanagements betrachtet. Die Vermittlung dieser Inhalte erfolgt anwendungsorientiert an einem Einsatzbeispiel aus der Praxis.
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Jüttner, FMB-IWF; Weitere Lehrende: apl. Prof. Bähr, Prof. Hackert-Oschätzchen, Dr. Wengler, FMB-IFQ

## Grundlagen der Informationstechnik (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 6
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester (Sommersemester + Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten im Sommersemester: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im Wintersemester: 1 SWS Laborpraktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben ein Grundverständnis für den Aufbau und die Funktionsweise digitaler Schaltungskomponenten. Sie können einfache kombinatorische sowie getaktete Schaltungen erstellen und analysieren. Sie sind in der Lage, mit Zahlendarstellungen in unterschiedlichen Zahlensystemen umzugehen und Schaltfunktionen mittels KV-Diagrammen zu vereinfachen. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Kleinschaltwerken und können diese erläutern. Sie sind in der Lage, einfache Assemblerprogramme zu erstellen und den Ablauf einfacher Programme zu erläutern. Die Studierenden sind somit in der Lage, Problemstellungen im Zusammenhang mit informationstechnischen Systemen zu erkennen, zu bewerten und Lösungsansätze zu finden. In den Übungen und im Laborpraktikum werden diese Kompetenzen durch praxisnahe Beispiele vertieft. Eigene Entwürfe können in Simulatoren und in Hardware getestet werden.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Boolesche Algebra</li><li>• Minimierung boolescher Funktionen</li><li>• Synthese von Schaltungen</li><li>• Kombinatorische Logik / Schaltnetze</li><li>• Getaktete Logik / Schaltwerke</li><li>• Aufbau arithmetisch-logischer Einheiten</li><li>• Speicherelemente</li><li>• Mealy- und Moore-Automaten</li><li>• Mikroprogrammierbare Steuerwerke</li><li>• Aufbau einfacher Rechenkerne</li><li>• Assemblerprogrammierung</li><li>• Fallbeispiel: MIPS-Prozessor</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Mindestpunktzahl in Übungen, Praktikumschein
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 120 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (FEIT-IIKT)

## Grundlagen der Maschinenelemente (FMB)

### (Fundamentals of Machine Elements)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erwerb des grundlegenden Verständnisses der Funktionsweise von ausgewählten Maschinenelementen</li><li>• Erlernen von Fähigkeiten zur Dimensionierung und Nachrechnung von Maschinenelementen</li><li>• Vermittlung von Kompetenzen zur konstruktiven Gestaltung von Maschinenelementen</li></ul>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Federn</li><li>• Verbindungselemente</li><li>• Achsen und Wellen</li><li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li><li>• Wälzlager (Grundlagen)</li><li>• Gleitlager (Grundlagen)</li><li>• Kupplungen und Bremsen (Grundlagen)</li><li>• Zahnradgetriebe (Grundlagen)</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtng Maschinenbau
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> apl. Prof. Bartel, FMB-IMK; Weitere Lehrende: Dr. Bobach, FMB-IMK

## Industriepraktikum

<b>Leistungspunkte:</b> 0
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: im Betrieb nach vertraglicher Vereinbarung Selbstständiges Arbeiten: Arbeit im Praktikum, Vor- und Nachbearbeitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Im Industriepraktikum haben die Studierenden Erfahrungen zu Arbeitsverfahren, Arbeitsmitteln und Arbeitsprozessen gesammelt. Sie kennen organisatorische und soziale Verhältnisse der Praxis und haben ihre eigenen sozialen Kompetenzen trainiert. Sie können die Dauer von Arbeitsabläufen zeitlich abschätzen. Sie können die Komplexität von Arbeitsabläufen und die Stellung des Ingenieurs im Gesamtkontext einordnen.
<b>Inhalt:</b> nach Absprache mit dem Studienfachberater
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflicht für Studienrichtung Maschinenbau
<b>Prüfungsleistung:</b> Praktikumsbericht
<b>Modulverantwortliche(r):</b>

## Mechanische Verfahrenstechnik (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 94 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• erlernen Methoden zur mathematischen Beschreibung der Eigenschaften und des Verhaltens einzelner und mehrerer Partikel.</li><li>• erlernen Grundkenntnisse wesentlicher dynamischer Prozesse der mechanischen Verfahrenstechnik und Partikeltechnik.</li><li>• analysieren und gestalten Prozesse zur Lagerung, zum Transport, zur Trennung und Zerkleinerung von disperser Stoffsysteme.</li><li>• entwickeln ihre Fertigkeiten bei der Auswahl, Auslegung, Gestaltung und verfahrenstechnischen Bewertung stochastischer und stationärer mechanischer Prozesse.</li></ul>
<b>Inhalt:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Charakterisierung von Partikeln<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung der Größe, Größenverteilung und Packungsstrukturen</li></ul></li><li>2. Strömung einzelner Partikel<ul style="list-style-type: none"><li>• Herleitung der Bewegungsgleichungen und Erhaltungsgesetze</li></ul></li><li>3. Strömung mehrerer Partikel<ul style="list-style-type: none"><li>• Suspensionen und Ablagerungsverhalten</li></ul></li><li>4. Kolloide und ultrafeine Partikel<ul style="list-style-type: none"><li>• Oberflächenkräfte, Suspensionsrheologie und Partikelvergrößerung</li></ul></li><li>5. Lagerung von Partikeln<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestaltung von Vorratsbehältern und Schubspannungsanalyse</li></ul></li><li>6. Transport von Partikeln<ul style="list-style-type: none"><li>• Pneumatischer Transport und Steigrohre</li></ul></li><li>7. Strömungen durch Schüttungen<ul style="list-style-type: none"><li>• Filtrierung und Wirbelschichtverfahren</li></ul></li><li>8. Separierung von Partikeln unterschiedlicher Größe<ul style="list-style-type: none"><li>• Separierung in Gas- und Hydrozyklonen</li></ul></li><li>9. Mischung und Trennung von Partikeln unterschiedlicher Größe<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestaltung und Analyse von Mischungs- und Trennungsprozesse</li></ul></li><li>10. Zerkleinerung von Partikeln<ul style="list-style-type: none"><li>• Zerkleinerungsmechanismen und -prozesse, Energieverbrauch.</li></ul></li></ol>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsleistung:</b> K 120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. B. van Wachem, FVST

## Messtechnik/Sensorik (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Übungs- und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Messtechnik und Fähigkeiten zur Fehleranalyse von Messsignalen. Sie verfügen ferner mit erfolgreicher Beendigung des Moduls über Fähigkeiten, Widerstände und Impedanzen unter Nutzung geeigneter Schaltungen zu ermitteln. Sie erlernen darüber hinaus wesentliche Prinzipien der Signalverstärkung. Die Vorlesung vermittelt grundlegendes Wissen, elektrische Messsysteme auszuwählen und anzuwenden sowie die Ergebnisse der Analyse kritisch zu bewerten und einzuordnen. In den Übungen werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zu vertiefen, zu kommunizieren und auf komplexe Problemstellungen anzuwenden.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Metrologie: Definitionen und Begriffe der Messtechnik Maßsysteme, Einheiten, Naturkonstanten, Klassifizierung von Messsignalen, Messsignale als Informationsträger, Messgrößenwandlung und Strukturen</li><li>• Messabweichungen: Beschreibung von Messabweichungen, systematischer Anteil der Messabweichung, zufälliger Anteil der Messabweichung, statische Messabweichung: Fehler von Messgeräten, dynamische Messabweichung</li><li>• Widerstands- und Impedanzmessung, Brückenschaltungen</li><li>• Operationsverstärker (OPV): idealer &amp; realer OPV, typische Schaltungen, mathematische Operationen mit OPV</li><li>• Digitale Messtechnik für Zeit und Frequenz</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 90 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Frau Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann (FEIT-IFAT)

## Methoden der Mathematischen Optimierung

<b>Modulzugehörigkeit:</b> Modellierung 2 (Mathematikingenieur/in) bzw. 6.1 (Statistik & Datenanalyse)
<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> 56 Präsenzstunden/hours attendance time & 94 Stunden Selbststudium inkl. Prüfungsleistung/learning hours incl. exam(s)
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden - können verschiedene Optimierungsprobleme klassifizieren und geeignete mathematische Methoden auswählen, - verstehen die mathematischen Prinzipien bei der Beschreibung und Lösung von Optimierungsproblemen, - wissen um die unterschiedliche Komplexität der betrachteten Problemklassen, - haben ein grundlegendes Verständnis für die Implementierung mathematischer Methoden in Software und können bereitgestellte Programme benutzen, - können einfache Anwendungsprobleme so formulieren, dass sie durch Optimierungssoftware gelöst werden können.
<b>Inhalt:</b> - Geometrie und Methoden der linearen und ganzzahligen Optimierung - Algorithmen der kombinatorischen Optimierung, Netzwerkoptimierung - Heuristiken und approximative Lösungsmethoden - Optimalitätskriterien für nichtlineare Optimierungsprobleme - Konvexe Optimierung - Numerische Methoden der kontinuierlichen Optimierung
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Statistik & Datenanalyse (Bachelor); Mathematikingenieur/in (Bachelor)
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur (60 min)
<b>Modulverantwortliche(r):</b> IMO



**Modellierung, Simulation und Optimierung**  
**(Modeling, Simulation, and Optimization)**

<b>Modulzugehörigkeit:</b> Modellierung 2			
<b>Leistungspunkte:</b> 0			
<b>Niveau:</b> Bachelor			
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)			
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Sommersemester			
<b>Arbeitsaufwand:</b>			
Studiengang	Präsenzzeit	Selbststudium	Credits
Mathematik (Master)	4 SWS, 56 h	124 h	6
Mathematikingenieur (Bachelor)	4 SWS, 56 h	214 h	8
Comp. Methods for Engineering (Master)	4 SWS, 56 h	94 h	5
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>			
<p>Die Studierenden erwerben fachliche Kompetenzen bezüglich der mathematischen Modellierung von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen. Hierbei liegt ein Fokus auf der Modellierung mit Differentialgleichungen und den Wechselwirkungen zwischen Modellierung auf der einen und Simulation und Optimierung auf der anderen Seite. Es wird ein Überblick über elementare algorithmische Techniken gegeben. Hierzu gehören Parameterschätzung und Versuchsplanung für dynamische Systeme, sowie bezüglich Optimalitätsbedingungen und Algorithmen für die nichtlineare, ableitungsbasierte Optimale Steuerung, also der Optimierung mit unterliegenden differentiellen Gleichungen. Neben der Modellierung der unterliegenden physikalischen, biologischen oder chemischen Prozesse werden Modellierung von Beschränkungen und Zielfunktionen und deren Einfluss auf Algorithmik, Komplexität und Ergebnisse diskutiert. In begleitenden Übungen vertiefen Studierende ihr diesbezügliches Verständnis und erlernen dabei, Algorithmen effizient auf dem Computer zu implementieren und auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.</p>			

<p><b>Inhalt:</b></p> <p>Inhaltlich geht es um die Modellierung von Optimierungsfragestellungen vor allem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anwendungen aus den Ingenieurwissenschaften. Den unterschiedlichen Vorkenntnissen und Erfordernissen der angesprochenen Studiengänge wird durch einen modularen Zugang und unterschiedlichen Anforderungen für das Selbststudium Rechnung getragen. Einige Inhalte sind für einige Studierende (insbesondere I Mathematik Master) Wiederholung und werden genau wie manche detaillierteren Inhalte nur im inverted classroom Format (ICF) angeboten. Inhaltsverzeichnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Beispiele für die Modellierung dynamischer Prozesse</li> <li>• Einführung Python und CasADi</li> <li>• Überblick endlich-dimensionale Optimierung: Formulierung, Optimalitätsbedingungen, Algorithmen (ICF)</li> <li>• Überblick Simulationsmethoden (ICF)</li> <li>• Parameterschätzung (Details: ICF)</li> <li>• Optimalsteuerung (Details: ICF)</li> <li>• Versuchsplanung (Details: ICF)</li> <li>• Maschinelles Lernen und Hybride Modelle (Details: ICF)</li> <li>• Fallstudien</li> </ul> <p>In die Vorlesung werden Übungen im Umfang von 1–2 SWS integriert. Zielsetzung wird neben mathematischen Aufgaben auch der Umgang mit modernen Modellierungs- und Optimierungstools sein. Bei der Betrachtung der Fallstudien sollen eigene Problemstellungen der Studierenden mit eingebracht werden.</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls:</b></p> <p>Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)</p> <p>Wahlpflichtfach für: Mathematik (Master)</p> <p>Auch verwendbar für Master-Studiengang Computational Methods for Engineering</p>
<p><b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b></p> <p>siehe Regelstudienplan</p>
<p><b>Prüfungsvorleistung:</b></p> <p>Keine</p>
<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p>mündliche Prüfung gemäß Prüfungsordnung</p>
<p><b>Modulverantwortliche(r):</b></p> <p>S. Sager (FMA-IMO)</p>

## Physik I und II (FNW-IEP)

### (Physics I and II)

<b>Leistungspunkte:</b> 8
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester (Wintersemester + Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: - 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen im WS - 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum im SS
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> - Beherrschung der Grundlagen der Experimentalphysik: Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik, Atomphysik - Vermittlung induktiver und deduktiver Methoden der physikalischen Erkenntnisgewinnung mittels experimenteller und mathematischer Methoden - Messen von physikalischen Größen, Meßmethoden und Fehlerbetrachtung
<b>Inhalt:</b> - Physik I (2 SWS Vorlesung mit Experimenten + 1SWS Übung) Kinematik, Dynamik der Punktmasse und des starren Körpers, Erhaltungssätze, Mechanik deformierbarer Medien, Hydrostatik und Hydrodynamik, Thermodynamik, kinetische Gastheorie, - Physik II (2 SWS Vorlesung mit Experimenten) Felder, Elektrizität und Magnetismus, Elektrodynamik, Schwingungen und Wellen, Strahlen- und Wellenoptik, Atomaufbau und -spektren - Physikalisches Praktikum (1SWS im Sommersemester) Durchführung physikalischer Experimente zur Mechanik, Wärme, Elektrik, Optik, Messung physikalischer Größen und Ermittlung quantitativer physikalischer Zusammenhänge
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b> WS (Physik I) vor SS (Physik II)
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Übungsschein 1. Sem., Praktikumsschein 2. Sem.
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K180 nach Abschluss beider Modulteile in Winter- und Sommersemester
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. R. Goldhahn

## Physikalische Chemie (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> 5 SWS (Präsenzzeit: 70 Stunden, Selbststudium: 110 Stunden)
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Ziel des Moduls ist, die Studierenden zu befähigen, mit Grundbegriffen, wichtigen Gesetzmäßigkeiten und Messmethoden der Physikalischen Chemie sicher umgehen zu können. Die Studierenden erwerben Basiskompetenzen in den Bereichen (chemische) Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie, da vor allem makroskopische, weniger mikroskopische Zusammenhänge betrachtet werden. In der Übung wird das Lösen physikalisch-chemischer Probleme anhand ausgewählter Rechenbeispiele trainiert. Im Praktikum wird das theoretische Wissen angewendet und auf das Messen von physikalischen-chemischen Größen übertragen. Trainiert werden sowohl die Beobachtungsgabe und kritische Messwerterfassung als auch eine fundierte Darstellung der Ergebnisse im zu erstellenden Protokoll.

**Inhalt:**

Block 1:

Einführung

Abriss der Hauptgebiete der Physikalischen Chemie; Grundbegriffe, -größen und Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie

Chemische Thermodynamik

System und Umgebung, Zustandsgrößen und Zustandsfunktionen, 0. Hauptsatz; Gasgleichungen, thermische Zustandsgleichung; Reale Gase, kritische Größen, Prinzip der korrespondierenden Zustände

Block 2:

1. Hauptsatz und kalorische Zustandsgleichung; Temperaturabhängigkeit von innerer Energie und Enthalpie; molare und spezifische Wärmekapazitäten; Reaktionsenergie und -enthalpie, Heßscher Satz; Isothermen und Adiabaten; Umsetzung von Wärme und Arbeit; Kreisprozesse; 2. Hauptsatz, Entropie, und 3. Hauptsatz

Block 3:

Konzentration auf das System: Freie Energie und Freie Enthalpie; Chemisches Potential und seine Abhängigkeit von Druck, Volumen, Temperatur und Molenbruch; Mischphasen: wichtige Beziehungen und Größen, partiell molare Größen; Mischungseffekte; Joule-Thomson-Effekt

Block 4:

Phasengleichgewichte in Ein- und Mehrkomponentensystemen; Gibbs'sche Phasenregel; Clapeyron- und Clausius-Clapeyron-Beziehung; Raoult'sches Gesetz, Dampfdruck- und Siedediagramme binärer Systeme, Azeotrope; Kolligative Eigenschaften; Schmelzdiagramme binärer Systeme

Block 5:

Chemisches Gleichgewicht: Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante und ihre Druck- und Temperaturabhängigkeit; Oberflächenenergie: Oberflächenspannung, Eötvös'sche Regel, Kelvin-Gleichung

Kinetik homogener und heterogener Reaktionen

Grundbegriffe: allgemeiner Geschwindigkeitsansatz, Ordnung und Molekularität; einfache Geschwindigkeitsgesetze; Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit: Arrhenius-Ansatz

Block 6:

Komplexere Geschwindigkeitsgesetze: Folgereaktionen, Quasistationaritätsnäherung und vorgelagerte Gleichgewichte; Kettenreaktionen und Explosionen; Katalyse allgemein; Adsorption und heterogene Katalyse

Block 7:

Elektrochemie (Thermodynamik und Kinetik geladener Teilchen)

Grundbegriffe; Starke und schwache Elektrolyte; Elektrodenpotentiale und elektromotorische Kraft; Spannungsreihe; Halbzellen und Batterien (galvanische Zellen); Korrosion; Doppelschichten; Kinetik von Elektrodenprozessen

Parallel zur Vorlesung, die hier in 7 Blöcke á je 4 Unterrichtsstunden (2 Semesterwochen) gegliedert ist, werden Rechenübungen, in denen die Studierenden die Lösung entsprechender physikalisch-chemischer Probleme üben sollen, sowie ein Praktikum durchgeführt; in letzterem werden verschiedene Versuche aus den in der Vorlesung behandelten Gebieten durchgeführt.

**Verwendbarkeit des Moduls:**

Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)

Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Praktikumsschein
<b>Prüfungsleistung:</b> K 120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. H. Weiß, FVST in Zusammenarbeit mit PD Dr. J. Vogt

## Prozessdynamik I (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 42 Stunden, Selbststudium: 108 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind befähigt, das dynamische Verhalten von örtlich konzentrierten Prozessen der Verfahrenstechnik, der Energietechnik und der Biosystemtechnik mittels mathematischer Modelle zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind in der Lage, diese Modelle für vorgegebene Prozesse konsistent aufzustellen, geeignete numerische Lösungsverfahren auszuwählen und darauf aufbauend stationäre und dynamische Simulationen durchzuführen. Sie können qualitative Aussagen über die Stabilität autonomer Systeme treffen und sind befähigt, das dynamische Antwortverhalten technischer Prozesse für bestimmte Eingangssignale quantitativ vorherzusagen. Ausgehend von den erzielten Analyseergebnissen sind die Studierenden in der Lage, die Wirkung von Struktur- und Parametervariationen auf die Dynamik der untersuchten Prozesse korrekt einzuschätzen.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Motivation und Anwendungsbeispiele</li><li>• Bilanzgleichungen für Masse und Energie</li><li>• Thermodynamische und kinetische Gleichungen</li><li>• Allgemeine Form dynamischer Modelle</li><li>• Numerische Simulation dynamischer Systeme</li><li>• Linearisierung nichtlinearer Modelle</li><li>• Stabilität autonomer Systeme</li><li>• Laplace-Transformation</li><li>• Übertragungsverhalten von „Single Input Single Output“ (SISO) Systemen</li><li>• Übertragungsverhalten von „Multiple Input Multiple Output“ (MIMO) Systemen</li><li>• Übertragungsverhalten von Totzeitgliedern</li><li>• Analyse von Blockschaltbildern</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Prüfung (K120)
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Dr. A. Voigt, FVST

## Reaktionstechnik (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 94 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studenten <ul style="list-style-type: none"><li>• erwerben ein physikalisches Grundverständnis wesentlicher Prozesse der chemischen Verfahrenstechnik insbesondere der Reaktionstechnik</li><li>• sind in der Lage, chemische Reaktionen zu analysieren, z.B. Schlüsselkomponenten und Schlüsselreaktionen herauszuarbeiten</li><li>• können sichere Aussagen zum Fortschreiten von Reaktionen in Abhängigkeit der Prozessbedingungen und zur Ausbeute sowie Selektivität gewünschter Produkte treffen und sind somit befähigt einen geeigneten Reaktortyp auswählen</li><li>• haben die Kompetenz, Reaktionen unter komplexen Aspekten, wie Thermodynamik, Kinetik und Katalyse zu bewerten</li><li>• sind im Umgang mit Rechenmodellen gefestigt und damit in der Lage einen BR, CSTR oder PFTR verfahrenstechnisch auszulegen bzw. stofflich und energetisch zu bewerten</li></ul>



**Inhalt:**

1. Stöchiometrie chemischer Reaktionen
  - Schlüsselkomponenten
  - Bestimmung der Schlüsselreaktionen
  - Fortschrittsgrade
  - Ausbeute und Selektivität
2. Chemische Thermodynamik
  - Reaktionsenthalpie
  - Berechnung der Reaktionsenthalpie
  - Temperatur- Druckabhängigkeit
  - Chemisches Gleichgewicht
  - Berechnung der freien Standardreaktionsenthalpie
  - Die Gleichgewichtskonstante  $K_p$  und ihre Temperaturabhängigkeit
  - Einfluss des Drucks auf die Lage des Gleichgewichts
  - Regeln zur Gleichgewichtslage
3. Kinetik
  - Reaktionsgeschwindigkeit
  - Beschreibung der Reaktionsgeschwindigkeit
  - Zeitgesetze einfacher Reaktionen
  - Ermittlung kinetischer Parameter
  - Differentialmethode
  - Integralmethode
  - Kinetik heterogen katalysierter Reaktionen
  - Prinzipien und Beispiel
  - Adsorption und Chemiesorption
  - Langmuir-Hinshelwood-Kinetik
  - Temperaturabhängigkeit heterogen katalysierter Reaktionen
4. Stofftransport bei der heterogenen Katalyse
  - allgemeine Grundlagen
  - Diffusion in porösen Systemen
  - Porendiffusion und Reaktion
  - Filmdiffusion und Reaktion
  - Gas-Flüssig-Reaktionen
  - Dreiphasen-Reaktionen
5. Berechnung chemischer Reaktoren
  - Formen und Reaktionsführung und Reaktoren
  - Allgemeine Stoffbilanz
  - Isotherme Reaktoren
  - Idealer Rührkessel (BR)
  - Ideales Strömungrohr (PFTR)
  - Idealer Durchflussrührkessel (CSTR)
  - Vergleich der Idealreaktoren und Auslegungshinweise
  - Rührkesselkaskade
  - Mehrphasen-Reaktoren
6. Wärmebilanz chemischer Reaktoren
  - Allgemeine Wärmebilanz
  - Der gekühlte CSTR
  - Stabilitätsprobleme
  - Qualitative Ergebnisse für andere Reaktoren
  - Verweilzeitverhalten chemischer Reaktoren
  - Messung und Beschreibung des Verweilzeitverhaltens
  - Verweilzeitverteilung für einfache Modelle<sup>32</sup>
  - Umsatzberechnung für Realreaktoren
  - Kaskadenmodell
  - Dispersionsmodell
  - Segregationsmodell
  - Selektivitätsprobleme

**Verwendbarkeit des Moduls:**

Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)

Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik

**Prüfungsleistung:**

K 120

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Chr. Hamel / M. Gerlach, FVST

## Regelungstechnik (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vermittlung grundlegender Aufgaben und Begriffe der Regelungstechnik</li><li>• Entwicklung der Fähigkeit zur formalen Beschreibung und Analyse linearer Eingrößen-Regelsysteme</li><li>• Entwicklung der Fähigkeit zur Synthese linearer Eingrößen-Regelsysteme</li></ul>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Aufgaben und Ziele der Regelungstechnik</li><li>• Mathematische Modellierung mit Hilfe von Differenzialgleichungen</li><li>• Verhalten linearer zeitinvarianter Systeme (Stabilität, Übertragungsverhalten)</li><li>• Analyse im Frequenzbereich</li><li>• Regelverfahren</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 90 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> N.N. (FEIT-IFAT)

## Signale und Systeme (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 4
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Übungs- und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen am Ende des Moduls über grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung und Analyse kontinuierlicher und diskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich. Der Schwerpunkt in der Vorlesung liegt bei linearen zeitinvarianten Systemen (kurz: LTI-Systeme). Die Studierenden sind mit erfolgreicher Beendigung des Moduls in der Lage, die Stabilität und das Übertragungsverhalten dieser Systeme zu erfassen und zu bewerten. Sie lernen in den Übungen diese Methoden unter Anleitung auf einfache Beispielsysteme anzuwenden, um deren dynamisches Verhalten beurteilen und ggf. gezielt beeinflussen zu können.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Definition und Klassifikation von Signalen und Systemen</li><li>• Analyse zeitkontinuierlicher LTI-Systeme im Zeitbereich</li><li>• Laplace Transformation</li><li>• Analyse zeitkontinuierlicher LTI-Systeme im Bildbereich</li><li>• Fourier Transformation</li><li>• Stochastische Signale</li><li>• Analyse zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich</li><li>• z-Transformation</li><li>• Analyse zeitdiskreter LTI-Systeme im Bildbereich</li><li>• Rekonstruktion und Abtastung</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 90 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Achim Kienle (FEIT-IFAT)

**Statistische Methoden**  
**(Statistical Methods)**

<b>Modulzugehörigkeit:</b> Statistische Methoden		
<b>Leistungspunkte:</b> 6		
<b>Niveau:</b> Bachelor		
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)		
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Sommersemester		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierten Übungen)	4 SWS / 56 h	124 h
<b>Ziele und Kompetenzen:</b>		
Die Studierenden erwerben vertiefte Fähigkeiten zur statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur und deren Validierung. In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
<b>Inhalt:</b>		
Deskriptive Statistik, grundlegende Konzepte und Verfahren des statistischen Schätzens und Testens, Konfidenzintervalle, Maximum-Likelihood-Schätzung und Momentenmethode. Ein- und Zwei-Stichproben-Tests bei normalverteilten Daten, Binomialtest, Chi-Quadrat-Tests, Methode der Kleinsten Quadrate, lineare Regression, einfaktorielle Varianzanalyse. Die verschiedenen Verfahren und Methoden werden anhand realer Datensätze aus Biologie, Medizin und Wirtschaft illustriert, die mit Hilfe von Statistik-Software unter Computer-Einsatz ausgewertet werden.		
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b>		
Pflichtfach für: Statistik & Datenanalyse (Bachelor); Mathematikingenieur/in (Bachelor) Wahlpflichtfach für: Mathematik (Bachelor); Mathematik (Master) Auch für den Master-Studiengang Mathematik (30 CP-Regel)		
<b>Voraussetzung für die Teilnahme:</b>		
Einführung in die Stochastik		
<b>Prüfungsvorleistung:</b>		
keine		
<b>Prüfungsleistung:</b>		
mündliche Prüfung		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>		
H. Großmann (FMA-IMST)		

## Strömungsmechanik (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 94 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Auf der Basis der Vermittlung der Grundlagen der Strömungsmechanik und der Strömungsdynamik haben die Studenten Fertigkeiten zur Untersuchung und Berechnung von inkompressiblen Strömungen erworben. Sie besitzen Basiskompetenzen zur Betrachtung kompressibler Strömungen. Die Studierenden sind befähigt, eigenständig strömungsmechanische Grundlagenprobleme zu lösen. Durch die Teilnahme an der Übung sind sie in der Lage, die abstrakten theoretischen Zusammenhänge in Anwendungsbeispiele zu integrieren. Sie können die Grundgleichungen der Strömungsmechanik in allen Varianten sicher anwenden. Außerdem können sie Grundkonzepte wie Kontrollvolumen und Erhaltungsprinzipien meistern.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung, Grundprinzipien der Strömungsdynamik</li><li>• Wiederholung notwendiger Konzepte der Thermodynamik und der Mathematik</li><li>• Kinematik</li><li>• Kontrollvolumen und Erhaltungsgleichungen</li><li>• Reibungslose Strömungen, Euler-Gleichungen</li><li>• Ruhende Strömungen</li><li>• Bernoulli-Gleichung, Berechnung von Rohrströmungen</li><li>• Impulssatz, Kräfte und Momente</li><li>• Reibungsbehaftete Strömungen, Navier-Stokes-Gleichungen</li><li>• Ähnlichkeitstheorie, dimensionslose Kennzahlen</li><li>• Grundlagen der kompressiblen Strömungen</li><li>• Experimentelle und numerische Untersuchungsmethoden</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> K 120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. D. Thévenin, FVST

## Technische Darstellungslehre (FMB)

### (Engineering Design Graphics)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Wintersemester
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Erlernen und Ausprägen von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur technischen Darstellung von Produkten und deren Dokumentation</li><li>• Bestimmen von Funktion, Struktur und Gestalt technischer Gebilde (Bauteile, Baugruppen, technische Systeme)</li><li>• Erwerben von Grundkenntnissen zur normgerechten Zeichnungserstellung im Maschinenbau</li><li>• Erwerben von Grundkenntnissen der 3D-CAD-Modellierung (Volumenmodellierung, Datenaustausch und Datenmanagement, Baugruppen- und Zeichnungserstellung)</li></ul>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Darstellung technischer Gebilde</li><li>• Grundlagen technischer Zeichnungen: Projektionsarten, Darstellung von Ansichten, Maßstäbe, Linienarten und Linienstärken, Anfertigung von Handzeichnungen von Bauteilen</li><li>• Projektionsmethoden: Vorgang, Beziehungen von Punkten, Geraden und Ebenen, wahre Größen, Durchdringung und Abwicklung von Körpern</li><li>• Normgerechtes Darstellen von Formelementen an Bauteilen (z.B. Radien, Fasen, Freistich, Zentrierbohrung, Gewinde) und Maschinenelementen (z.B. Wälzlager, Zahnrad, Dichtungselemente)</li><li>• Grundlagen der Bemaßung und Bemaßungsregeln</li><li>• Gestaltabweichungen: Maß-, Form- und Lageabweichungen, Tolerierungsgrundsatz, Oberflächenabweichungen</li><li>• Einführung in die Produktdokumentation</li><li>• Grundlagen der rechnerintegrierten Produktentwicklung : 3D-CAD-Systeme, Erstellen von Einzelteilen und Baugruppen, Datenaustausch und Datenmanagement, Ableitung und Vervollständigen von Baugruppen- und Einzelteilzeichnungen sowie Stücklisten</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Bekanntgabe zu Beginn der Lehrveranstaltung
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120 und 3D-CAD-Klausur K90
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Beyer; FMB - IMK; Weitere Lehrende: Dr. Träger, Dr. Schabacker; FMB-IMK

## Technische Mechanik 1 (FMB)

### (Engineering Mechanics 1)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Sommersemester
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung Selbständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Klausurvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studenten kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Technischen Mechanik aus den Bereichen Statik und Festigkeitslehre und können sie hinsichtlich ihrer Gültigkeit einordnen.</li><li>• Für Problemstellungen aus dem Bereich Statik und ersten Grundlagen der Festigkeitslehre sind sie in der Lage, unter Nutzung der vermittelten Prinzipien und der resultierenden Vorgehensweise Lösungen zu ermitteln, die zu analysieren und zu vergleichen.</li></ul> Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden eine systematische Kompetenz zur Modellierung und Berechnung einfacher starrer Systeme unter statischen Bedingungen erworben und sich erste grundlegende Erkenntnisse im Rahmen der Festigkeitslehre erarbeitet.
<b>Inhalt:</b> Grundlagen der Statik: <ul style="list-style-type: none"><li>• ebene und räumliche Kraftsysteme, Schnittlasten an Stab- und Balkentragwerken, Reibung und Haftung, Schwerpunktberechnung</li></ul> Grundlagen der Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"><li>• Annahmen, Definition für Verformungen und Spannungen, Hookesches Gesetz, Grundbeanspruchungen</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Übungsschein (Zulassungsklausur, Laborübung)
<b>Prüfungsleistung:</b> K120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Juhre, FMB; Weitere Lehrende: Prof. Juhre, FMB



## Technische Mechanik 2 (FMB)

### (Engineering Mechanics 2)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Klausurvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Technischen Mechanik aus dem Bereich der Festigkeitslehre und können das methodische Wissen einsetzen.</li><li>• Für festigkeitsrelevante Problemstellungen können sie unter Wechselwirkung verschiedener Grundbeanspruchungen Lösungsansätze reproduzieren und auf andere Systeme übertragen. Unter Nutzung der vermittelten Prinzipien und der resultierenden methodischen Vorgehensweise können die Studierenden die Lösungen analysieren und weiterführende Schlussfolgerungen hinsichtlich zulässiger Spannungen und Dehnungen ableiten.</li></ul> Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden eine systemische Kompetenz zur Modellierung und Berechnung einfacher technischer Systeme unter statischen Bedingungen und mit Berücksichtigung des Deformationsverhaltens erworben.
<b>Inhalt:</b> Fortsetzung der Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbeanspruchungen Zug/Druck, Biegung, Torsion, Querkraftschub; zusammengesetzte Beanspruchung, Versagenskriterien, Stabilität, rotationssymmetrische Spannungszustände, mehrachsige Spannungszustände, elastische Energie</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Übungsscheine (Zulassungsklausur, Laborübung)
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Woschke, FMB-IFME; Weitere Lehrende: Dr. Daniel, FMB-IFME

## Technische Mechanik 2/3 (FMB)

### (Engineering Mechanics 2/3)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Wintersemester
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Klausurvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Technischen Mechanik aus den Bereichen Festigkeitslehre und Dynamik und können das methodische Wissen einsetzen.</li><li>• Für festigkeitsrelevante und dynamische Problemstellungen können sie unter Wechselwirkung verschiedener Grundbeanspruchungen einfache Lösungsansätze reproduzieren und auf andere Systeme übertragen. Unter Nutzung der vermittelten Prinzipien und der resultierenden methodischen Vorgehensweise können die Studierenden die Lösungen analysieren und grundlegende Schlussfolgerungen hinsichtlich zulässiger Spannungen und Dehnungen, wirkender dynamischer Lasten oder möglicher Schwingungen ableiten.</li></ul> Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden eine grundlegende systemische Kompetenz zur Modellierung und Berechnung einfacher technischer Systeme erworben, wobei die prinzipiellen Einflüsse des Deformationsverhaltens und signifikante dynamische Effekte diskutiert wurden.
<b>Inhalt:</b> Fortsetzung der Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbeanspruchungen Zug/Druck, Biegung, Torsion, Querkraftschub; zusammengesetzte Beanspruchung, Versagenskriterien</li></ul> Grundlagen der Dynamik: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kinematische Grundlagen von Massenpunkten und starren Körpern, Kinetik von Systemen aus Massenpunkten und starren Körpern, Energieprinzipien, Einführung in die Schwingungslehre</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik und Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Übungsschein (Zulassungsklausur, Laborübung)
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Juhre, FMB-IFME

## Technische Mechanik 3 (FMB)

### (Engineering Mechanics 3)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, Klausurvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und grundlegenden Methoden der Technischen Mechanik aus dem Bereich der Dynamik und können das methodische Wissen einsetzen.</li><li>• Für dynamische Problemstellungen können die Studierenden an einfachen Systemen die vorgestellten Lösungsansätze reproduzieren und auf vergleichbare Systeme übertragen. Unter Nutzung der vermittelten Prinzipien und der resultierenden methodischen Vorgehensweise können die Studierenden die Lösungen analysieren und weiterführende Schlussfolgerungen hinsichtlich zulässiger wirkender dynamischer Lasten oder möglicher Schwingungen ableiten.</li></ul> Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden eine systemische Kompetenz zur Modellierung und Berechnung einfacher technischer Systeme unter dynamischen Bedingungen erworben und sich erste Kenntnisse zu Schwingungen erarbeitet.
<b>Inhalt:</b> Grundlagen der Dynamik: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kinematische Grundlagen von Massenpunkten, von starren und deformierbaren Körpern, Relativbewegung, Impuls- und Drallgesetz, Kinetik von Systemen aus Massenpunkten und starren Körpern, Energieprinzipien, Einführung in die Schwingungslehre</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Übungsschein (Zulassungsklausur, Laborübung)
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Woschke, FMB-IFME; Weitere Lehrende: Dr. Daniel, FMB-IFME

## Technische Thermodynamik (FVST)

### (Engineering Thermodynamics)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> jedes Sommersemester
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbststudium
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Grundlagen zur Energieübertragung und Energiewandlung sowie zur Bilanzierung und zum Zustandsverhalten von Systemen
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung</li><li>- Wärme als Form der Energieübertragung</li><li>- Energietransport durch Leitung (stationär und instationär)</li><li>- Wärmeübergang bei freier und erzwungener Konvektion</li><li>- Energietransport durch Strahlung</li><li>- Wärmeübertrager</li><li>- Arbeit und innere Energie</li><li>- Thermodynamische Hauptsätze</li><li>- Zustandsverhalten einfacher Stoffe</li><li>- Prozesse in Maschinen, Apparaten und Anlagen – energetische Bewertung</li><li>- Energie und Umwelt</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflicht für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik und Maschinenbau
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K120
<b>Bemerkungen:</b> Vorlesungsname: Thermodynamik
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Beyrau, FVST-ISUT

## Technische Thermodynamik I und II (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 10
<b>Dauer des Moduls:</b> zwei Semester (Wintersemester + Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 112 Stunden, Selbststudium: 188 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Das Modul verfolgt das Ziel, Basiswissen zu den Grundlagen der Energieübertragung und Energiewandlung sowie dem Zustandsverhalten von Systemen zu vermitteln. Die Studenten besitzen Fertigkeiten zur energetischen Bilanzierung von technischen Systemen sowie zur energetischen Bewertung von Prozessen. Sie sind befähigt, die Methodik der Thermodynamik für die Schulung des analytischen Denkvermögens zu nutzen und erreichen Grundkompetenzen zur Identifizierung und Lösung energetischer Problemstellungen. Die Studenten kennen die wichtigsten Energiewandlungsprozesse, können diese bewerten und besitzen die Fähigkeit zu energie- und umweltbewusstem Handeln in der beruflichen Tätigkeit.

**Inhalt:**

1. Systematik und Grundbegriffe, Wärme als Form des Energietransportes, Arten der Wärmeübertragung, Grundgesetze und Wärmedurchgang
2. Wärmetübergang durch freie und erzwungene Konvektion, Berechnung von Wärmeübergangskoeffizienten, Energietransport durch Strahlung
3. Wärme und innere Energie, Energieerhaltungsprinzip, äußere Arbeit und Systemarbeit, Volumenänderungs- und technische Arbeit, dissipative Arbeit, p,v-Diagramm
4. Der erste Hauptsatz, Formulierungen mit der inneren Energie und der Enthalpie, Anwendung auf abgeschlossene Systeme, Wärme bei reversiblen Zustandsänderungen
5. Entropie und zweiter Hauptsatz, Prinzip der Irreversibilität, Entropie als Zustandsgröße und T,s-Diagramm, Entropiebilanz und Entropieerzeugung, reversible und irreversible Prozesse in adiabaten Systemen, Prozessbewertung (Exergie)
6. Zustandsverhalten einfacher Stoffe, thermische und energetische Zustandsgleichungen, charakteristische Koeffizienten und Zusammenhänge, Berechnung von Zustandsgrößen, ideale Flüssigkeiten, reale und ideale Gase, Zustandsänderungen idealer Gase
7. Bilanzen für offene Systeme, Prozesse in Maschinen, Apparaturen und Anlagen: Rohrleitungen, Düse und Diffusor, Armaturen, Verdichter ( $\cdot$ ), Gasturbinen, Windräder, Pumpen, Wasserturbinen und Pumpspeicherkraftwerke, Wärmeübertrager, instationäre Prozesse
8. Thermodynamische Potentiale und Fundamentalgleichungen, freie Energie und freie Enthalpie, chemisches Potential, Maxwell-Relationen, Anwendung auf die energetische Zustandsgleichung (van der Waals-Gas)
9. Mischungen idealer Gase (Gesetze von Dalton und Avogadro, Zustandsgleichungen) und Grundlagen der Verbrennungsrechnungen, Heiz- und Brennwert, Luftbedarf und Abgaszusammensetzung, Abgastemperatur und theoretische Verbrennungstemperatur (Bilanzen und h, $\theta$ -Diagramm)
10. Grundlagen der Kreisprozesse, Links- und Rechtsprozesse (Energiewandlungsprozesse: Wärmekraftmaschine, Kältemaschinen und Wärmepumpen), Möglichkeiten und Grenzen der Energiewandlung (2. Hauptsatz), Carnot-Prozess (Bedeutung als Vergleichsprozess für die Prozessbewertung)
11. Joule-Prozess als Vergleichsprozess der offenen und geschlossenen Gasturbinenanlagen, Prozessverbesserung durch Regeneration, Verbrennungskraftmaschinen (Otto- und Dieselprozess) – Berechnung und Vergleich, Leistungserhöhung durch Abgasturbolader, weitere Kreisprozesse
12. Zustandsverhalten realer, reiner Stoffe mit Phasenänderung, Phasengleichgewicht und Gibbs'sche Phasenregel, Dampf tafeln und Zustandsdiagramme, Tripelpunkt und kritischer Punkt, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Zustandsänderungen mit Phasenumwandlung
13. Kreisprozesse mit Dämpfen, Clausius-Rankine-Prozess als Sattdampf- und Heißdampfprozesse, „Carnotisierung“ und Möglichkeiten der Wirkungsgradverbesserung (Vorwärmung, mehrstufige Prozesse, ...)
14. Verluste beim Kraftwerksprozess, Kombiprozesse und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung, Gas-Dampf-Mischungen, absolute und relative Feuchte, thermische und energetische Zustandsgleichung, Taupunkt

**Verwendbarkeit des Moduls:**

Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor)

Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik

**Voraussetzung für die Teilnahme:**

Lehrveranstaltung des Sommersemesters baut auf die Lehrveranstaltung im Wintersemester auf

**Prüfungsleistung:**

K 180

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. F. Beyrau, FVST; Weiterer Lehrender: Dr.-Ing. F. Schulz, FVST

## Theoretische Elektrotechnik (FEIT)

<b>Leistungspunkte:</b> 8
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden können technische Problemstellungen der klassischen Elektrodynamik auf der Grundlage der Maxwell'schen Feldtheorie mit den Mitteln der Vektoranalysis behandeln. Sie beherrschen die Anwendung der wichtigsten analytischen Methoden (Spiegelungsverfahren, Separation der Variablen, Konforme Abbildungen) zur Lösung von Randwertproblemen der Elektro- und Magnetostatik, sowie von zeitabhängigen Wirbelstrom- und Wellenfeldern.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematische Grundlagen</li><li>• Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie</li><li>• Elektrostatische Felder</li><li>• Magnetostatik stationärer Ströme</li><li>• Diffusionsfelder in Leitern (Skineneffekt)</li><li>• Elektromagnetische Wellenfelder</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Elektro- und Informationstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> keine
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur 180 Minuten
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Dr.-Ing. Marco Leone (FEIT-IMT)



## Thermische Verfahrenstechnik (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 94 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden können thermodynamische oder kinetische Effekte identifizieren, die zur Trennung von Stoffgemischen nutzbar sind. Sie sind in der Lage, Trennprozesse für die Verfahrenstechnik, die Umwelttechnik sowie die Energietechnik auszulegen, und können die apparative Umsetzung und Wirtschaftlichkeit solcher Prozesse einschätzen. Diese an ausgewählten Beispielen (Destillation/Rektifikation, Absorption, Extraktion, Konvektionstrocknung) erlangten Fähigkeiten, können sie im Grundsatz auf weitere, im Modul nicht explizit behandelte thermische Trennprozesse übertragen und anwenden.
<b>Inhalt:</b> Gleichgewichtstrennprozesse: <ul style="list-style-type: none"><li>- Thermodynamik der Dampf-Flüssig-Gleichgewichte</li><li>- Absatzweise und stetige Destillation</li><li>- Theorie der Trennkaskaden, Rektifikation in Boden- und Füllkörperkolonnen</li><li>- Trennung azeotroper Gemische</li><li>- Praktische Ausführung und hydraulische Auslegung von Boden- und Füllkörperkolonnen</li><li>- Lösungsgleichgewichte von Gasen in Flüssigkeiten</li><li>- Absorption in Boden- und Füllkörperkolonnen</li><li>- Praktische Ausführung von Absorptionsapparaten</li><li>- Thermodynamik der Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte</li><li>- Trennung von Flüssigkeitsgemischen durch Extraktion</li><li>- Praktische Ausführung von Extraktionsapparaten</li></ul> Kinetisch kontrollierte Trennprozesse: <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Konvektionstrocknung</li><li>- Sorptionsgleichgewichte und normierte Trocknungskurve der Einzelpartikel</li><li>- Auslegung von Konvektionstrocknern</li><li>- Verdunstung von Flüssigkeitsgemischen</li><li>- Diffusionsdestillation und Beharrungsazeotrope</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsleistung:</b> K 120
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. E. Tsotsas, FVST

## Wärme- und Stoffübertragung (FVST)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Wintersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeit: 56 Stunden, Selbststudium: 94 Stunden
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden verstehen die Mechanismen der Wärme- und Stoffübertragung. Auf dieser Basis können Sie für verschiedene Fluide und Apparate Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten berechnen. Einfache Wärmeübertragungsprozesse können thermisch ausgelegt werden, wobei die Vielfältigkeit von geometrischen Lösungen bewusst ist. Dabei wird ein Verständnis für die Gegensätzlichkeit von Betriebs- und Investitionskosten sowie für die wirtschaftliche Auslegung erworben. Einfach Verdampfungsprozesse können bei noch vorgegebener Wärmezufuhr thermisch ausgelegt werden. Dabei erlernen sie Stabilitätskriterien zu beachten und anzuwenden. Die Studierenden können Wärmeverluste von Apparaten und Gebäuden berechnen sowie die Wirkung und die Wirtschaftlichkeit von Wärmedämmmaßnahmen beurteilen. Sie können Gleichgewichtsbeziehungen auf Transportvorgänge zwischen flüssigen und gasförmigen Phasen anwenden und sind somit befähigt, an den Modulen Thermische Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik teilzunehmen.
<b>Inhalt:</b> 1. Arten der Wärmeübertragung (Grundgleichungen für Leitung, Konvektion und Strahlung), Erwärmung von thermisch dünnen Körpern und Fluiden (Newtonsches Kapazitätsmodell) 2. Wärmedurchgang in mehrschichtigen Wänden, Wärmewiderstände, Wirkung von Wärmedämmungen und Rippen 3. Konvektion, Herleitung Nusseltfunktion, laminare und turbulente Grenzschichten, überströmte Körper (Platte, Kugel, Rohre, Rohrbündel), durchströmte Körper (Rohre, Kanäle, Festbetten), temperaturabhängige Stoffwerte, Prallströmungen (Einzeldüse, Düsensysteme) 4. Freie Konvektion (Grenzschichten, Nu-Funktionen für verschiedene Geometrien), Verdampfung (Mechanismus, Nu-Funktionen, Stabilität von Verdampfer, Kühlvorgänge), Kondensation (Filmtheorie, laminare und turbulente Nu-Funktionen) 5. Rekuperatoren (Gleich-, Gegen- und Kreuzstrom), Regeneratoren, 6. Arten der Diffusion (gewöhnlich, nicht-äquimolar, Porendiffusion, Darcy, Knudsen), Stoffübergang 7. Stationäre Vorgänge, Diffusion durch mehrschichtige Wände, Katalysatoren, Stoffübergang zwischen Phasen (Henry), Kopplung von Wärme- und Stoffübertragung am Beispiel Verdampfung
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> Projektarbeit (wird auf die Klausurnote angerechnet, Prüfungsvoraussetzung)

**Prüfungsleistung:**

K 120

**Modulverantwortliche(r):**

JP A. Dieguez-Alonso, FVST; Weitere Lehrende: Dr.-Ing. J. Seidenbecher, Dr.-Ing. A. Dernbecher, FVST

## Werkstoffe 1 (FMB)

<b>Leistungspunkte:</b> 5
<b>Dauer des Moduls:</b> ein Semester (Sommersemester)
<b>Arbeitsaufwand:</b> Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesungen, 2 SWS seminaristische Übung, 1 SWS Praktikum, selbständiges Arbeiten
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Das grundlegende Verständnis des Aufbaus von Werkstoffen ist Voraussetzung für ihre Anwendung, Auslegung und fertigungstechnische Verarbeitung. Die Studierenden erwerben in diesem Modul die Grundlagen der Werkstofftechnik mit Fokus auf den inneren Aufbau und den daraus ableitbaren Struktur-Eigenschafts-Beziehungen. Die Studierenden lernen, werkstofftechnische Sachverhalte zu beschreiben, zu analysieren und bei der Entwicklung von Werkstoffen und Produkten selbständig anzuwenden. Ebenso können sie Werkstoffprüfverfahren nach ihrer Leistung beurteilen und zweckgerichtet einsetzen. Fragestellungen zu Werkstoffeigenschaften, -herstellung und -einsatz können sicher unter Verwendung der erworbenen Kenntnisse bearbeitet werden. Die Analyse von mikrostrukturellen Vorgängen in den Werkstoffklassen der Metalle und der Nichtmetalle werden in Grundlagen beherrscht.
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Festkörperstrukturen</li><li>• Zustände und Zustandsänderungen</li><li>• Binäre Zustandsdiagramme</li><li>• Wärmebehandlung von metallischen Konstruktionswerkstoffen</li><li>• Mechanische Prüfung und technologische Eigenschaften</li></ul>
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Pflichtfach für: Mathematikingenieur/in (Bachelor) Pflichtveranstaltung für Studienrichtung Maschinenbau und Verfahrenstechnik
<b>Prüfungsvorleistung:</b> wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
<b>Prüfungsleistung:</b> Klausur K90
<b>Modulverantwortliche(r):</b> Prof. Halle FMB-IWF, Prof. Krüger FMB-IWF, Prof. Scheffler FMB-IWF (rotierende Lehrende je nach Studienjahrgang); Weitere Lehrende: Dr. Hasemann FMB-IWF, Dr. Betke FMB-IWF, Dr. Benziger FMB-IWF

## 2 Wahlpflichtmodule

### 2.1 Lehrgebiet: Analysis

#### Elementare Differentialgeometrie

(Elementary differential geometry)

<b>Modulzugehörigkeit:</b> Differentialgeometrie
<b>Leistungspunkte:</b> 6
<b>Niveau:</b> Bachelor Mathematik und Bachelor Lehramt
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Häufigkeit des Angebots (Turnus):</b> Jährlich
<b>Arbeitsaufwand:</b> 180 h, davon 56 h Anwesenheit, 124 h Selbststudium
<b>Ziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben differentialgeometrische Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten. Sie trainieren geometrisches Denken und das mathematische Modellieren geometrischer Sachverhalte. Die Studierenden sind in der Lage, schnittstellenbasiert zu arbeiten (axiomatisches Vorgehen), zu abstrahieren, anschaulich-geometrische Probleme mathematisch zu modellieren, Problemlösungen selbständig zu erarbeiten, mathematische Inhalte darzustellen und Literaturrecherche und -studium zu betreiben.
<b>Inhalt:</b> Kurven in der euklidischen Ebene und im Raum, Bogenlänge, Krümmung, Torsion, Umlaufzahl, Flächen im euklidischen Raum, Tangentialebenen, erste und zweite Fundamentalform, Krümmungen, kovariante Differentiation von Vektorfeldern, Gaußkrümmung als isometrische Invariante
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Wahlpflichtfach für: Mathematik (Bachelor); Mathematikingenieur/in (Bachelor); Lehramt an allgemeinbildenden Schulen (Bachelor)
<b>Modulverantwortliche(r):</b> H.-Ch. Grunau (FMA-IAN)