



# **Modulhandbuch**

für den

**Bachelorstudiengang**

**Ingenieurpädagogik**

(Vollzeitstudium)

**in den beruflichen Fachrichtungen**

**Elektro- und Informationstechnik sowie Metalltechnik**

an der

Hochschule Landshut

für

**Sommersemester 2018**

**(SPO: 1. Änderungssatzung vom 29.09.2017, 2. Änderungssatzung vom 05.02.2018)**

Beschlossen vom Fakultätsrat am 08.03.2018

## Inhaltsverzeichnis

2.	Berufliche Fachrichtung „Elektro- und Informationstechnik“ .....	7
2.1	Module für 1. und 2. Semester.....	7
	IPE110 – Ingenieurmathematik I.....	7
	IPE120 – Elektrotechnik I.....	9
	IPE130 – Informatik I.....	11
	IPE140 – Technische Mechanik .....	13
	IPE211 – Ingenieurmathematik II.....	15
	IPE221 – Elektrotechnik II.....	17
	IPE231 – Informatik II.....	20
2.2	Module im 3. und 4. Semester .....	22
	IPE310 – Elektrotechnik III.....	22
	IPE320 – Elektrische Messtechnik.....	24
	IPE330 – Elektronische Bauelemente .....	26
	IPE340 – Digitaltechnik.....	28
	IPE410 – Mikrocomputertechnik .....	30
	IPE420 – Schaltungstechnik .....	32
	IPE430 – Regelungstechnik I.....	34
2.3	Modul im 5. Semester .....	36
	IP100_1 – Praktische Zeit im Betrieb.....	36
	IP100_2 – Praxisseminar zu IP100_1.....	38
2.4	Module im 6. und 7. Semester .....	39
	IPE610 – Kommunikationstechnik .....	39
	IPE630 – Grundlagen elektrische Antriebe.....	41
	IPE200 – Seminar .....	44
	IP300 – Bachelorarbeit .....	45
3.	Berufliche Fachrichtung „Metalltechnik“ (146 ECTS-Punkte) .....	47
3.1	Module im 1. bis 3. Semester .....	47
	IPM110 – Naturwissenschaftliche Grundlagen.....	47
	IPM120 – Maschinenkonstruktion I.....	49
	IPM130 – Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen.....	51
	IPM140 – Ingenieurmathematik .....	53
	IPM150 – Werkstoffkunde.....	55
	IPM160 – Technische Mechanik.....	57
	IPM210 – Grundlagen Ingenieurinformatik.....	59
	IPM220 – Festigkeitslehre .....	61
	IPM230 – Maschinenelemente .....	63
	IPM310 – Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik .....	65
	IPM320 – Grundlagen Fertigungstechnik .....	67
	IPM330 – Strömungsmechanik.....	69
3.2	Module im 4. Semester .....	70
	IPM410 – Technische Thermodynamik .....	70
	IPM420 – Grundlagen CAD / FEM.....	71
	IPM430 – Maschinenkonstruktion II.....	73
3.3	Modul im 5. Semester .....	75
	IP100_1 – Praktische Zeit im Betrieb.....	75
	IP100_2 – Praxisseminar zu IP100_1.....	77
3.4	Module im 6. und 7. Semester .....	78
	IP300 – Bachelorarbeit .....	78
3.5	Profilierungsmodule im 6. und 7. Semester .....	80
	IPM620 – Werkstoffe und Betriebsfestigkeit.....	80
	IPM630 – Werkzeugmaschinen und Automatisierungstechnik .....	82
	IPM640 – Wärme- und Fluidtechnik.....	83

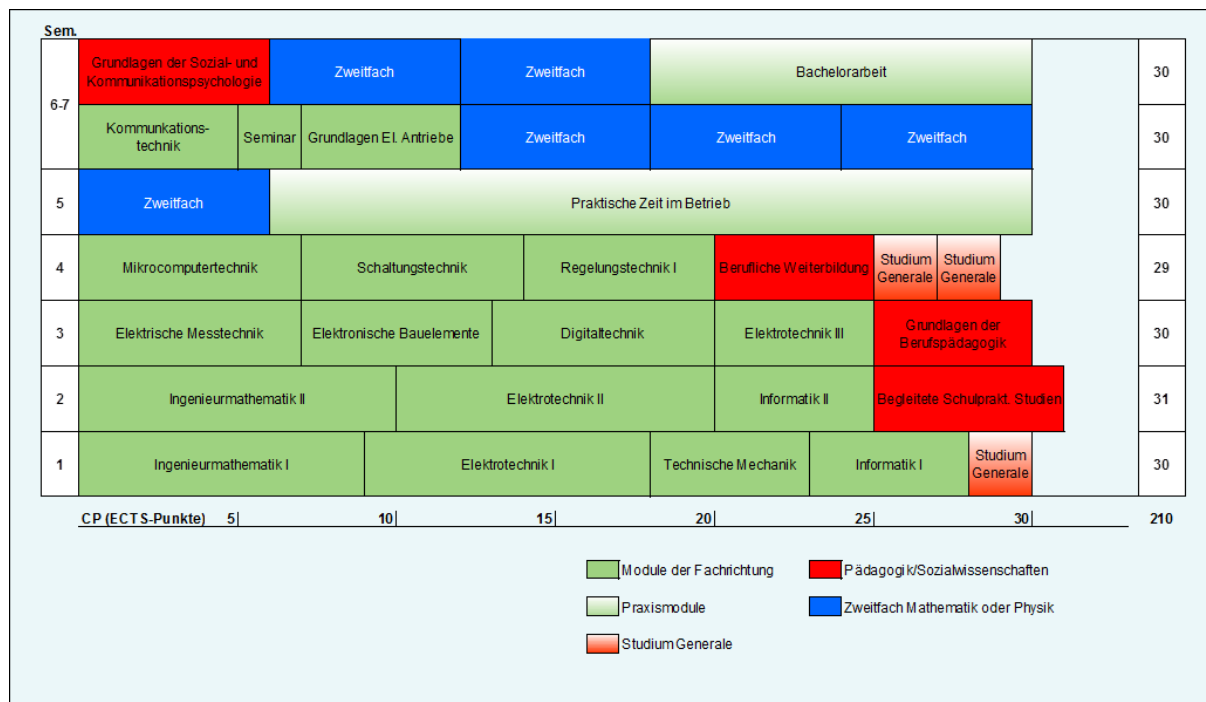
	IPM710 – Gießereitechnik und Schweißtechnik .....	85
	IPM720 – Entwicklung dynamischer Systeme .....	87
4.	Zweifach .....	89
4.1	Mathematik (36 ECTS) .....	89
	IPZM10 – Lineare Algebra I .....	89
	IPZM20 – Lineare Algebra II .....	90
	IPZM30 – Analysis I .....	91
	IPZM40 – Analysis II .....	92
	IPZM50 – Analysis III .....	93
	IPZM60 – Analysis IV .....	94
4.2	Physik (36 ECTS).....	95
	IPZP10 – Mathematische Methoden der Physik I.....	95
	IPZP20 – Mathematische Methoden der Physik II.....	97
	IPZP30 – Vertiefung Experimentalphysik I .....	99
	IPZP40 – Vertiefung Experimentalphysik II .....	101
	IPZP50 – Physikalisches Praktikum I .....	103
	IPZP60 – Physikalisches Praktikum II .....	104
5.	Sozialwissenschaften bzw. Berufspädagogik (22 ECTS) .....	105
	IP210 – Begleitete Schulpraktische Studien (1. bis 2. Semester) .....	105
	IP310 – Grundlagen der Berufspädagogik .....	108
	IP410 – Berufliche Weiterbildung.....	110
	IP610 – Grundlagen der Sozial- und Kommunikationspsychologie.....	112
6.	Studium Generale .....	114
	IP400 – Studium Generale.....	114

Wichtige Dokumente für das Studium und allgemeine Hinweise Die drei wichtigsten relevanten Dokumente für Ihr Studium sind:

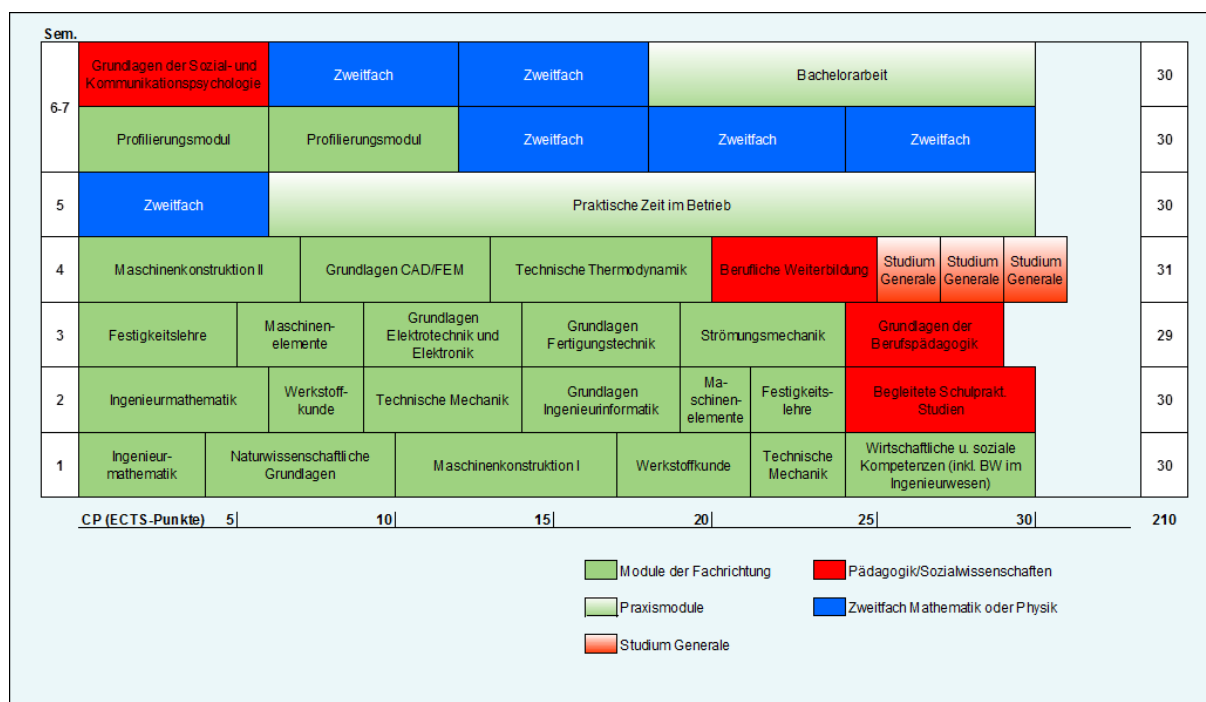
- **Studien- und Prüfungsordnung (SPO)** – hier wird verbindlich festgelegt, welche Pflicht- und Wahlpflichtmodule Sie im Rahmen Ihres Studiums absolvieren müssen, sowie deren Semesterwochenstunden und ECTS-Punkte  
Bitte beachten Sie, dass unter Umständen für unterschiedliche Studienjahrgänge eines Studienganges unterschiedliche SPO-Versionen Gültigkeit haben können.
- Semesteraktueller **Studien- und Prüfungsplan (SPP)** – hier wird festgelegt, welche Veranstaltungen im aktuellen Semester angeboten werden. Außerdem können Sie die Art der Leistungsnachweise und der Prüfungen für das jeweilige Modul entnehmen.
- **Modulhandbuch** – es ergänzt die Studien- und Prüfungsordnung und den Studien- und Prüfungsplan. Hier werden die Qualifikationsziele und Inhalte aller im Studiengang angebotenen Module beschrieben. Außerdem finden Sie hier die zu den einzelnen Modulen empfohlene Grundlagenliteratur, welche zuweilen jedoch durch Angaben des Dozierenden im Rahmen der jeweiligen Lehrveranstaltung ergänzt wird. Im Modulhandbuch können unter Umständen auch Module aufgelistet werden, die aktuell nicht bzw. noch nicht angeboten werden.

Die folgenden Grafiken zeigen die aktuellen Studienverlaufspläne der beiden Fachrichtungen. Alle Module sind entweder Pflicht- oder Wahlpflichtmodule.

### Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik



### Fachrichtung Metalltechnik



Das Studium wird als Vollzeitstudium durchgeführt. Die Regelstudienzeit beträgt sieben Semester. Für das erfolgreiche Studium werden insgesamt 210 ECTS-Punkte, d. h. Leistungspunkte nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) vergeben.

Das Studium umfasst sechs theoretische Semester und ein praktisches Studiensemester, das als fünftes Semester geführt wird. Das Studium schließt mit einer in der jeweiligen Fachrichtung erstellten Bachelorarbeit ab.

In das Studium integriert ist ein Studium Generale. Dieses umfasst insgesamt 6 ECTS-Punkte.

In dem Muster-Studienverlaufsplan (siehe oben) wird das Studium Generale beispielhaft dem 1. und 5. Semester zugeordnet, die entsprechenden Module können jedoch in beliebigen Semestern belegt werden. Die allgemeine Beschreibung des Studium Generale finden Sie am Ende des vorliegenden Modulhandbuchs.

Die einzelnen Module des Studium Generale werden in einem eigenen hochschulweiten Katalog beschrieben. Einzelheiten zum Modulkatalog „Studium Generale“ sind unter dem folgendem Link zu finden: <https://www.haw-landshut.de/die-hochschule/institut-fuer-interdisziplinaeres-lernen/studium-generale.html>.

## 2. Berufliche Fachrichtung „Elektro- und Informationstechnik“

### 2.1 Module für 1. und 2. Semester

#### IPE110 – Ingenieurmathematik I

<b>Modulnummer</b>	IPE110
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E110
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Ingenieurmathematik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematics for Engineers I
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Wolf

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	9				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	270	120		150	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	8	6	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Schulische Mathematikkenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	9/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und in Abstraktionsfähigkeit.</li> <li>▪ Gründliche Kenntnisse und vertieftes Verständnis der für die Elektrotechnik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden.</li> <li>▪ Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben in unterschiedlichen Berufsfeldern für Elektroingenieure sicher anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Grundlagen (Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme, Vektorrechnung)</li> <li>▪ Funktionen und Kurven (Allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformationen, ganz- und gebrochen rationale Funktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen)</li> <li>▪ Differentialrechnung für Funktionen mit einer unabhängigen Variablen (Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung, Taylorreihen)</li> <li>▪ Integralrechnung mit einer Variablen (Integration als Umkehrung der Differentiation, bestimmtes Integral als Flächeninhalt, unbestimmtes Integral)</li> </ul>

	und Flächenfunktion, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Grundintegrale, elementare Integrationsregeln, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integralrechnung, Fourierreihen [Harmonische Analyse])
<b>Medien</b>	Tablet-PC mit Matlab, Moodle
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von:  Papula, Lothar: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Band 1 und 2, Wiesbaden, Springer Vieweg Meyberg, Kurt, Vachenaer, Peter: <i>Höhere Mathematik</i> , Band 1 und 2, Berlin [u. a.], Springer Papula, Lothar: <i>Mathematische Formelsammlung</i> , Vieweg Verlag.



**IPE120 – Elektrotechnik I**

<b>Modulnummer</b>	IPE120
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E120
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektrotechnik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electrical Engineering I
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Guido Dietl

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	9				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	270	120		150	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	8	6	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Schulische Mathematik- und Physikkenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	9/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der stationären, d. h. zeitunabhängigen, Netzwerk- und Feldtheorie als Voraussetzung für alle weiteren Fächer des Studiums der Elektro- und Informationstechnik</li> <li>▪ Vermittlung von englischen Grundkenntnissen im Bereich der Ingenieurwissenschaften durch Verwendung von englischsprachiger Literatur, wie z. B. Datenblätter</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lösen von Problemen der Elektrotechnik in vorlesungsbegleitenden Übungen</li> <li>▪ Stärkung der Teamfähigkeit in Gruppenarbeiten</li> <li>▪ Erlernen von Methoden zur Informationsbeschaffung</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrische Grundbegriffe             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Elektrischer Strom</li> <li>1.2. Ladung und Stromstärke</li> <li>1.3. Stromdichte</li> <li>1.4. Energie im Gleichstromkreis</li> <li>1.5. Potenzial und Spannung</li> <li>1.6. Leistung und Wirkungsgrad</li> </ol> </li> <li>2. Eintore             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Das Eintor und seine Eigenschaften</li> <li>3.2. Bezugspfeile</li> </ol> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.3. Passive Eintore</li> <li>3.4. Aktive Eintore</li> <li>3. Eintornetze             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Arbeitspunkteinstellung</li> <li>3.2. Knotensatz</li> <li>3.3. Maschensatz</li> <li>3.4. Ersatzzeitore</li> <li>3.5. Überlagerungssatz</li> <li>3.6. Anwendungen</li> </ul> </li> <li>4. Zweitore             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Das Zweitore und seine Eigenschaften</li> <li>4.2. Lineare passive Zweitore</li> <li>4.3. Nichtlineare passive Zweitore</li> <li>4.4. Gesteuerte Quellen</li> </ul> </li> <li>5. Netzwerkanalyse             <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Das lineare Gleichungssystem eines linearen Netzwerks</li> <li>5.2. Verfahren zur Reduktion des Gleichungssystems</li> </ul> </li> <li>6. Das elektrische Feld             <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Das elektrische Strömungsfeld</li> <li>6.2. Das elektrische Potenzialfeld</li> <li>6.3. Spannung und Leistung im elektrischen Strömungsfeld</li> <li>6.4. Das elektrostatische Feld</li> <li>6.5. Nichtleiter im elektrostatischen Feld</li> <li>6.6. Kondensatoren</li> <li>6.7. Kondensatorschaltungen</li> </ul> </li> <li>7. Das magnetische Feld             <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Ursachen und Wirkungen</li> <li>7.2. Kraftwirkungen im Magnetfeld</li> <li>7.3. Das Durchflutungsgesetz</li> <li>7.4. Anwendungen des Durchflutungsgesetzes</li> <li>7.5. Das Gesetz von Biot-Savart</li> <li>7.6. Materie im Magnetfeld</li> <li>7.7. Magnetische Kreise</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: <i>Grundgebiete der Elektrotechnik 1</i>, Band 1: Stationäre Vorgänge, Carl Hanser Verlag, Leipzig</p> <p>Nerreter, W.: <i>Grundlagen der Elektrotechnik</i>, Carl Hanser Verlag, Leipzig</p> <p>Weißgerber, W.: <i>Elektrotechnik für Ingenieure</i>. Vieweg+Teubner, Wiesbaden</p> <p>Metz, D., Naundorf, U., Schlabbach, J.: <i>Kleine Formelsammlung Elektrotechnik</i>, Carl Hanser Verlag, Leipzig</p> <p>Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: <i>Grundgebiete der Elektrotechnik</i>, Band 3: Aufgaben, Carl Hanser Verlag, Leipzig</p> <p>Hagmann, G.: <i>Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik</i>, AULA-Verlag GmbH</p> <p>Vömel, M., Zastrow, D.: <i>Aufgabensammlung Elektrotechnik 1</i>, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</p>

**IPE130 – Informatik I**

<b>Modulnummer</b>	IPE130
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E130
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Informatik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Computer Science I
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Petra Tippmann-Krayer

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	-	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Schulische Mathematik- und Informatikkenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ grundlegende Begriffe der Informatik</li> <li>▪ verschiedene Informationsdarstellungen und Datenstrukturen</li> <li>▪ Boolesche Algebra: Operatoren und Axiome</li> <li>▪ grundlegende Funktionsweise digitaler Rechenanlagen</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden werden mit den typischen Denkweisen der Informatik vertraut.</li> <li>▪ Sie werden befähigt, den Problemen angepasste Datentypen und Datenstrukturen auszuwählen und einfache Algorithmen selbstständig zu entwickeln. Dabei wenden sie verschiedene Beschreibungsmethoden für Algorithmen an.</li> <li>▪ Das erworbene Wissen befähigt zum schnellen Erlernen prozeduraler Programmiersprachen und zur systematischen Strukturierung von Programmieraufgaben. An einfachen Programmieraufgaben in der Sprache C wird diese Fähigkeit eingesetzt.</li> </ul> <p>Verschiedene Aufgaben während der Vorlesung und in den Praktika werden teilweise in der Gruppe gelöst.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unterschiedliche Zahlensysteme mit Rechenoperationen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elementare Datentypen, Darstellung Reeller Zahlen und verschiedene Kodierungen</li> <li>▪ Boolesche Algebra: Operatoren, Axiome und Funktionen</li> <li>▪ Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise einer digitalen Rechenanlage</li> <li>▪ Datenstrukturen und Beschreibung von Algorithmen: Pseudocode, Programmablaufdiagramme und Nassi-Shneiderman Struktogramme</li> <li>▪ Übersicht über Programmiersprachen und deren Kategorisierung, Compilierung und Interpretation eines Programms</li> <li>▪ Einführung in die Entwicklungsumgebung Visual Studio</li> <li>▪ Einführung in die Programmierung mit C: Struktur eines typischen Programms in C, Konsolen Ein- und Ausgabe, grundlegende Datentypen (inkl. 1dimensionales Array) und Operatoren, Alternativanweisungen und alle Arten von Schleifen</li> </ul> <p>Besonderes Gewicht wird auf Datentypen (inkl. 1dimensionale Arrays), Darstellung und systematische Entwicklung verschiedener Algorithmen sowie das genaue Verständnis der Kontrollstrukturen (Alternativanweisungen und alle Arten von Schleifen) gelegt. Zur Erstellung der Programme wird ein Programmeditor (z. B. Notepad++) bzw. die Entwicklungsumgebung Visual Studio eingesetzt. Die Fehlersuche mit Hilfe eines Debuggers wird erlernt.</p> <p><b>Inhalte der Praktika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktikum 1: Beschreibung einfacher Algorithmen mit Pseudocode und Einführung in die Entwicklungsumgebung Visual Studio für C/C++</li> <li>▪ Praktikum 2: Umrechnung zwischen Zahlensystemen und Rechenoperationen in verschiedenen Zahlensystemen</li> <li>▪ Praktikum 3: Boolesche Operatoren, Aufstellen von Wahrheitstabellen und Anwendung der Booleschen Axiome</li> <li>▪ Praktikum 4: Entwicklung eigener Algorithmen mit Flussablaufdiagrammen und Nassi-Shneiderman-Diagrammen</li> <li>▪ Praktikum 5: Erstellung einfacher Programme in C mit Konsolen Ein- und Ausgabe, einfachen Operatoren und Alternativanweisungen</li> <li>▪ Praktikum 6: Beschreibung von Algorithmen mit anschließender Erstellung von Programme in C mit grundlegenden Operatoren und Kontrollstrukturen, Einsatz von 1 dimensionalen Arrays</li> <li>▪ Praktikum 7: Vertiefung der C-Programmierenkenntnisse mit etwas komplexeren Aufgaben zum intensiven Einsatz verschiedener Schleifenarten, ebenfalls mit vorheriger Algorithmenbeschreibung</li> </ul>
<b>Medien</b>	Beamer, Kamera, Windows-PC
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Herold, Helmut, Lurz, Bruno, Wohrab, Jürgen: <i>Grundlagen der Informatik. Praktisch, Technisch, Theoretisch</i>, München [u. a.], Pearson Studium</p> <p>Tanenbaum, Andrew S.: <i>Computerarchitektur. Strukturen, Konzepte, Grundlagen</i>, München [u. a.], Pearson Studium</p> <p>Kernighan, Brian W., Ritchie, Dennis M.: <i>Programmieren in C</i>, München [u.a.], Hanser</p> <p>Dausmann, Manfred, Bröckl, Ulrich, Schoop, Dominik, Goll, Joachim: <i>C als erste Programmiersprache</i>, Vieweg + Teubner</p> <p>RRZN / Universität Hannover: <i>Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk</i></p> <p>Vorlesungsskript</p>

**IPE140 – Technische Mechanik**

<b>Modulnummer</b>	IPE140
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E140
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Technische Mechanik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Engineering Mechanics
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Dieterle

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematische Grundkenntnisse
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teilgebiete und Grundgrößen der Technischen Mechanik insbesondere am Starrkörper</li> <li>▪ Definitionen von Bauteilen, Lagern und Fachwerken</li> <li>▪ Grundbegriffe der Festigkeitsrechnung und der Festigkeitshypothesen</li> <li>▪ Kinematische und kinetische Grundgrößen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeiten mit Formelsammlungen und Tabellen</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit, einfache mechanische Systeme zu analysieren, Modelle zu bilden und auf die zu lösende Aufgabe zugeschnittene Freikörperbilder zu erstellen</li> <li>▪ Fähigkeit zur Analyse von Systemen im Gleichgewicht und zur Lösung einfacher, überwiegend zweidimensionaler Aufgaben aus den Bereichen Stereo- und Elastostatik inklusive Festigkeitslehre</li> <li>▪ Fähigkeit zur Beschreibung der Bewegung von Punkten und Starrkörpern in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten</li> <li>▪ Fähigkeit zum Aufstellen und Lösen der kinetischen Gleichungen von Punktmassensystemen und einfachen Starrkörpersystemen</li> <li>▪ Berücksichtigung von geometrischen Beziehungen und Ermittlung von relevanten Grundgrößen wie z. B. Schwerpunkt und Trägheiten in allen der obengenannten Fälle</li> </ul>
--	---

<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Schwerpunkte, jeweils zu gleichen Teilen relevant:  <u>Grundlagen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition und Eigenschaften von Kräften und Momenten</li> <li>▪ Äquivalenz und Gleichgewicht in verschiedenen Kraftsystemen</li> <li>▪ Bauteildefinitionen und -eigenschaften (z. B. Balken)</li> </ul> <p><u>Stereo Statik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition von Lagern und Lagerungen inkl. Wertigkeit</li> <li>▪ Überprüfung der statischen Bestimmtheit</li> <li>▪ Ermittlung der Lagerreaktionen, der Stabkräfte von Fachwerken und der innere Kräfte/Momente am Balken</li> <li>▪ Berechnung der Reibung in der Ebene, am Hang und am Seil</li> </ul> <p><u>Elastostatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ermittlung der Spannungen und Festigkeitsnachweis bei Zug, Druck, Biegung und Torsion am Balken</li> <li>▪ Überprüfen von Balken auf Knickung</li> <li>▪ Festigkeitshypothesen und deren Anwendung</li> <li>▪ Festigkeitsnachweis bei zusammengesetzter Belastung im ebenen Spannungsfall</li> </ul> <p><u>Kinematik und Kinetik des Massepunktes und starrer Körper:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundgrößen der Kinematik: Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkel, Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung</li> <li>▪ Beschreibung von Bewegungen in kartesischen Koordinaten und in Polarkoordinaten, Grundformel der Kinematik</li> <li>▪ Bestimmung von Schwerpunkt und Massenträgheitsmoment von einfachen Starrkörpern</li> <li>▪ Die Newtonschen Gesetze und das Prinzip von d'Alembert</li> <li>▪ Rollen und Gleiten am Rad</li> <li>▪ Einfluss von Reibung auf das Bewegungsverhalten am bewegten Starrkörper (insbesondere am Rad)</li> </ul> <p>In allen Fällen gilt die Beschränkung auf ebene Systeme soweit mit dem Thema vereinbar.</p>
<p><b>Medien</b></p>	<p>PC/Beamer, Tafel, Auflichtprojektor</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:  Magnus, Kurt, Müller-Slany, Hans H.: <i>Grundlagen der Technischen Mechanik</i>, Stuttgart, Teubner  Magnus, Kurt, Müller-Slany, Hans H.: <i>Übungen zur Technischen Mechanik</i>, Stuttgart, Teubner  Grote, Karl-Heinrich, Dubbel, Heinrich: <i>Taschenbuch für den Maschinenbau. Doppel Taschenbuch für den Maschinenbau</i>, Berlin [u. a.], Springer  Niemann, Gustav [u. a.]: <i>Maschinenelemente</i>, Band 1, <i>Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen</i>, Springer Berlin Heidelberg  Gross, Dietmar [u. a.]: <i>Technische Mechanik 1–3</i> (mit Formelsammlung und Aufgaben), Berlin, Heidelberg, Springer  Hibbeler, R. C.: <i>Technische Mechanik 1 – Statik</i>, München: Pearson Studium.  Hibbeler, R. C.: <i>Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre</i>, München: Pearson Studium.  Hibbeler, R. C.: <i>Technische Mechanik 3 – Dynamik</i>, München: Pearson Studium.  M. Mayr: <i>Technische Mechanik: Statik – Kinematik – Kinetik – Schwingungen – Festigkeitslehre</i>, Hanser Verlag.</p>

**IPE211 – Ingenieurmathematik II**

<b>Modulnummer</b>	IPE211
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E211
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Ingenieurmathematik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematics for Engineers II
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Wolf

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	10				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	300	135		165	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	9	6	2	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Ingenieurmathematik I (IPE110)
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	10/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und in Abstraktionsfähigkeit</li> <li>▪ Gründliche Kenntnisse und vertieftes Verständnis der für die Elektrotechnik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden</li> <li>▪ Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben in unterschiedlichen Berufsfeldern für Elektroingenieure sicher anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komplexe Zahlen (Definition und Darstellungsarten, Komplexe Rechnung, Anwendungen der komplexen Rechnung)</li> <li>▪ Lineare Algebra (Matrizen, Lösungsverhalten linearer Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren)</li> <li>▪ Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen (Definition und Darstellungsformen, partielle Differentiation, totales Differential, Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Extremwertaufgaben, Lineare Ausgleichsrechnung, Mehrfachintegrale)</li> <li>▪ Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL 1. Ordnung, lineare DGL n. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Umwandlung von DGL n. Ordnung in DGL-System 1. Ordnung, lineare DGL-Systeme mit konstanten Koeffizienten, Numerische Lösung von DGL und DGL-Systemen 1. Ordnung mit Anfangsbedingungen)</li> </ul>
<b>Medien</b>	PC mit MATLAB, MOODLE
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von:

	<p>Papula, Lothar: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, Band 1 und 2, Wiesbaden, Springer Vieweg</p> <p>Meyberg, Kurt, Vachenaue, Peter: <i>Höhere Mathematik</i>, Band 1 und 2, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Papula, Lothar: <i>Mathematische Formelsammlung</i>, Vieweg Verlag</p>
--	---



**IPE221 – Elektrotechnik II**

<b>Modulnummer</b>	IPE221
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E221
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektrotechnik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electrical Engineering II
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Guido Dietl

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	10				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	300	135		165	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	9	6	1	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schulische Mathematik- und Physikkenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung</li> <li>▪ Ingenieurmathematik I, siehe Modul IPE110</li> <li>▪ Elektrotechnik I, siehe Modul IPE120</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	10/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der zeitabhängigen Netzwerk- und Feldtheorie als Voraussetzung für alle weiteren Fächer des Studiums der Elektro- und Informationstechnik</li> <li>▪ Vermittlung von englischen Grundkenntnissen im Bereich der Ingenieurwissenschaften durch Verwendung von englischsprachiger Literatur, wie z. B. Datenblätter</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lösen von Problemen der Elektrotechnik in vorlesungsbegleitenden Übungen</li> <li>▪ Selbstständiges Experimentieren und Aufbau von Messschaltungen in Praktikumsversuchen</li> <li>▪ Anwendung von Messgeräten</li> <li>▪ Protokollieren und Auswertung von Messergebnissen</li> <li>▪ Stärkung der Teamfähigkeit, Erlernen der Methoden zur Informationsbeschaffung und zur Organisation mittels Gruppenarbeit</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zeitabhängige elektrische und magnetische Felder             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen</li> </ol> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2. Bewegungsinduktion</li> <li>1.3. Ruheinduktion</li> <li>1.4. Elektromagnetisches Feld</li> <li>1.5. Selbstinduktion</li> <li>1.6. Gegenseitige Induktion</li> <li>2. Kraft und Energie in elektromagnetischen Feldern <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Energie im elektrostatischen Feld</li> <li>2.2. Kräfte im elektrostatischen Feld</li> <li>2.3. Energie im magnetischen Feld</li> <li>2.4. Kräfte auf Magnetpole</li> <li>2.5. Energietransport im elektromagnetischen Feld</li> </ul> </li> <li>3. Periodisch zeitabhängige Größen <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Periodische Schwingungen</li> <li>3.2. Mittelwerte periodischer Schwingungen</li> <li>3.3. Sinusförmige Schwingungen</li> </ul> </li> <li>4. Lineare Eintore an Sinusspannung <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Lineare passive Eintore</li> <li>4.2. Lineare aktive Eintore</li> <li>4.3. Leistung</li> <li>4.4. Grundeintore an Sinusspannung</li> </ul> </li> <li>5. Netzwerke mit Sinusquellen gleicher Frequenz <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ersatzentore passiver Netzwerke</li> <li>5.2. Resonanz</li> <li>5.3. Netzwerke mit Sinusquellen</li> <li>5.4. Netzwerke mit linearen Zweitoren</li> </ul> </li> <li>6. Drehstrom <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Symmetrische Spannungen</li> <li>6.2. Symmetrische Belastung</li> <li>6.3. Unsymmetrische Belastung</li> <li>6.4. Symmetrische Komponenten</li> </ul> </li> <li>7. Reale Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Bauformen</li> <li>7.2. Widerstand</li> <li>7.3. Kondensator</li> <li>7.4. Spule</li> <li>7.5. Übertrager und Transformator</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Versuch: Gleichstromschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kennenlernen von Labornetzgerät und Multimeter</li> <li>b. Bipolare Spannungsquelle</li> <li>c. Strom- und spannungsrichtiges Messen</li> <li>d. Ohm'scher Spannungsteiler</li> <li>e. Innenwiderstand einer Spannungsquelle</li> <li>f. Diodenkennlinie</li> <li>g. Gleichstromnetzwerk</li> </ul> </li> <li>2. Versuch: Messungen mit dem Digitaloszilloskop <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tastkopfabgleich</li> <li>b. AC/DC-Signalkopplung</li> <li>c. X/Y-Betrieb</li> <li>d. Signalspeicherung</li> </ul> </li> <li>3. Versuch: Induktivität <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Induktivitätsmessung</li> <li>b. Induktivität einer Spule mit Eisenkern</li> <li>c. RLC-Schwingkreis</li> <li>d. Messung des inneren Widerstands einer Spannungsquelle</li> </ul> </li> <li>4. Versuch: Wechselspannungsnetzwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Frequenzverhalten einfacher RC- und RL-Schaltungen</li> <li>2. Frequenzabhängiger Spannungsteiler</li> <li>3. RLC-Schaltung als Parallelschwingkreis</li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<p>5. Versuch: Transformator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hystereseschleife</li> <li>b. Magnetisierungskennlinie</li> <li>c. Leerlaufstrom</li> <li>d. Nennkurzschlussspannung</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: <i>Grundgebiete der Elektrotechnik 2</i>, Band 2: Zeitabhängige Vorgänge, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2011</p> <p>Nerreter, W.: <i>Grundlagen der Elektrotechnik</i>, Carl Hanser Verlag, Leipzig</p> <p>Weißgerber, W.: <i>Elektrotechnik für Ingenieure</i>, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</p> <p>Metz, D., Naundorf, U., Schlabbach, J.: <i>Kleine Formelsammlung Elektrotechnik</i>, Carl Hanser Verlag, Leipzig</p> <p>Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: <i>Grundgebiete der Elektrotechnik</i>, Band 3: Aufgaben, Carl Hanser Verlag, Leipzig.</p> <p>Hagmann, G.: <i>Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik</i>, AULA-Verlag GmbH.</p> <p>Vömel, M., Zastrow, D.: <i>Aufgabensammlung Elektrotechnik 1</i>, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</p>

**IPE231 – Informatik II**

<b>Modulnummer</b>	IPE231
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E231
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Informatik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Computer Science II
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Petra Tippmann-Krayer

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Lehrinhalte des Moduls Informatik I, insbesondere die Fähigkeit, zu einer in Textform gegebenen Aufgabenstellung den zugehörigen Lösungsalgorithmus zu entwickeln und mittels Nassi-Shneiderman-Diagramm oder Flussablaufdiagramm darzustellen, erste Programmierkenntnisse in C (Grundlegende Datentypen und Operatoren, Kontrollstrukturen (Alternativanweisungen und alle Arten von Schleifen)
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis aller wesentlichen Syntaxelemente der Programmiersprache C: alle Operatoren, 1- und mehrdimensionale Felder, alle Arten von Funktionen, Pointer, komplex Datenstrukturen</li> <li>▪ Kenntnis der wesentlichen Funktionen der Standardbibliotheken und der Eigenschaften von C</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in die Lage, C-Programme (bis ca. 300 Codezeilen) am Windows-PC mit Visual Studio C/C++ zu strukturieren, zu implementieren und anschließend mit Hilfe des Debuggers auszutesten. Sie erhalten so die Fähigkeit, mit einer modernen Entwicklungsumgebung umgehen zu können.</p> <p>Alle wesentlichen Elemente von C werden in Form von selbst geschriebenen Programmen angewendet.</p>
--	---

	<p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den strukturierten und modularen Aufbau eines Programms mit selbst entworfenen Funktionen und Headerdateien sowie für die typischen Vorgehens- und Denkweisen in der Softwareentwicklung.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt sowohl anwendungs- als auch maschinen-nahe Programme zu entwickeln.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Programmierung in C:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gültigkeit, Lebensdauer, Sichtbarkeit von Variablen</li> <li>▪ Weitergehende Operatoren: logische/Bit-(De-)Referenzierungs-Operatoren...</li> <li>▪ Funktionen: call-by-value/call-by-reference/rekursive Funktionen/Design und Implementierung von Funktionen)</li> <li>▪ Arrays und Zeiger (Pointer und -arithmetik, Arrays/mehrdim. Felder/...)</li> <li>▪ Komplexe Datenstrukturen (struct, union, enum/Bitfelder...)</li> <li>▪ Speicherorganisation (globale Daten, Stack, Heap, Code...)</li> <li>▪ Präprozessor (Makros, bedingte Kompilierung...)</li> <li>▪ Wichtige Funktionen der Standard- und mathematischen Bibliotheken</li> <li>▪ Verständnis und Implementierung ausgewählter Sortier- und Suchalgorithmen</li> <li>▪ Modulares Design und SW Engineering mit den Phasen der SW Entwicklung und Prozessmodellen</li> </ul> <p>Alle Kapitel sind gleich wichtig und bauen sukzessive aufeinander auf. Auf das selbstständige Design von Funktionen wird besonderer Wert gelegt.</p> <p><b>7 C-Programmieraufgaben</b>, insgesamt zu allen oben genannten Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabellenausgabe und Zeichenkettenanalyse</li> <li>▪ Vektoren/Felder/Sortieralgorithmen</li> <li>▪ Lösungen mathematischer Aufgabenstellung (Vektor- und Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, Bruchrechnung, Integration...)</li> <li>▪ Einsatz von Pointern mit Pointerarithmetik</li> <li>▪ Funktionen (call-by-reference/call-by-value, rekursiv) mit komplexeren Programmieraufgaben mit selbstständigem Design von Funktionen zur Strukturierung und Wiederverwendbarkeit</li> <li>▪ Bitfelder (logische Operatoren/Bitoperationen/union/...)</li> <li>▪ Einsatz komplexer Datenstrukturen (struct/union/enum) in größeren Programmen</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Windows-PC mit Entwicklungsumgebung Visual Studio C/C++, Beamer
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Dausmann, Manfred, Bröckl, Ulrich, Schoop, Dominik, Goll, Joachim: <i>C als erste Programmiersprache</i>, Vieweg + Teubner</p> <p>Kernighan, Brian W., Ritchie, Dennis M.: <i>Programmieren in C</i>, München [u. a.], Hanser</p> <p>RRZN / Universität Hannover: <i>Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk</i></p> <p>Vorlesungsskript</p>

## 2.2 Module im 3. und 4. Semester

### IPE310 – Elektrotechnik III

<b>Modulnummer</b>	IPE310
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E310
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektrotechnik III
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electrical Engineering III
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Wolf

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Ingenieurmathematik I (IPE110), Ingenieurmathematik II (IPE211), Elektrotechnik I (IPE120), Elektrotechnik II (IPE221)
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition der Fourier- und Laplacetransformation, Definition des Frequenzgangs und der Übertragungsfunktion von linearen, zeitinvarianten Systemen, Grundzüge der Leitungstheorie</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnung der Spektren wichtiger Signale</li> <li>▪ Berechnung der Eigenschaften periodischer Größen (Effektivwert, Schein-, Wirk-, Blindleistung, Oberschwingungsgehalt) mit Hilfe ihrer Fourierkoeffizienten</li> <li>▪ Skizze des asymptotischen Bodediagramms von einfachen und zusammengesetzten Systemen</li> <li>▪ Berechnung von Bode- und Nyquistdiagrammen mit Standardsoftware</li> <li>▪ Lösung von Anfangswertproblemen mit der Laplacetransformation</li> <li>▪ Berechnung von Impuls-, Sprung und Rampenantworten mit der Laplacetransformation</li> <li>▪ Berechnung von Schaltvorgängen in elektrischen Netzwerken mit der Laplacetransformation</li> <li>▪ Beurteilung der Notwendigkeit von Leitungsabschlüssen, Auslegung von Leitungen mit definiertem Wellenwiderstand</li> </ul>
--	--

	<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse und Synthese von komplexen linearen, zeitinvarianten Systemen mit Hilfe der Fourier- und Laplacetransformation und der Leitungstheorie</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fouriertransformation (Harmonische Analyse, Eigenschaften allgemein periodischer Größen, Kontinuierliche Fouriertransformation).</li> <li>▪ Frequenzgang linearer, zeitinvarianter (LTI-) Systeme (Bode- und Nyquist-Diagramm, Kettenschaltung von LTI-Systemen).</li> <li>▪ Laplacetransformation (Definition und Eigenschaften, Rücktransformation, Lösung von Anfangswertproblemen, Übertragungsfunktion von LTI-Systemen, Schaltvorgänge in linearen elektrischen Netzwerken).</li> <li>▪ Homogene Leitungen (Verlustlose Leitung, Verlustarme Leitung, Reflexionsfaktor, Leitungsabschluss, Leitungsgeometrien)</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC, MATLAB, LTspice
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Papula, Lothar: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i>, Band 2, Wiesbaden, Springer Vieweg</p> <p>Weber, Hubert, Ulrich, Helmut: <i>Laplace-Transformation</i>, Wiesbaden, Teubner</p> <p>Scheithauer, Rainer: <i>Signale und Systeme</i>, Stuttgart [u. a.], Teubner</p> <p>Frey, Thomas, Bossert, Martin: <i>Signal- und Systemtheorie</i>, Wiesbaden, Vieweg + Teubner</p> <p>Werner, Martin: <i>Signale und Systeme</i>, Wiesbaden, Vieweg + Teubner</p> <p>Girod, Bernd, Rabenstein, Rudolf, Stenger, Alexander: <i>Einführung in die Systemtheorie</i>, Wiesbaden, Teubner</p>

**IPE320 – Elektrische Messtechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPE320
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E320
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektrische Messtechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electrical Metrology and Instrumentation
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Christian Faber

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	6	-		-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik I, II, Informatik I, II</li> <li>▪ Englischkenntnisse</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die Begriffe und Definitionen der Messtechnik nach DIN1319-1 und BIPM-VIM, die grundlegenden Eigenschaften von Prüf- und Messvorgängen sowie die Anforderungen, die an einen Messprozess gestellt werden. Sie kennen die wichtigsten Kennzahlen für Messmittelfähigkeits- bzw. Prüfmittleignungs-Untersuchungen und deren Definition. Sie sind vertraut mit den Messprinzipien zur Erfassung grundlegender elektrischer und nicht-elektrischer Größen und kennen die in der Messtechnik verwendeten Schaltungen und Geräte.</p> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Fehlereinflüsse gemäß ihrer Herkunft und Auswirkung zu analysieren und zu bewerten. Sie können Messunsicherheiten nach GUM für verschiedene Mess-Szenarien interpretieren und selbst angeben. Sie haben die Kompetenz, Prüf- und Messmittelfähigkeitsuntersuchungen zu begleiten und geeignet zu dokumentieren. Sie sind in der Lage, aus Messreihen gewonnene Schätzwerte für Fähigkeitskennzahlen zu erstellen, auf Konsistenz zu prüfen und kritisch zu hinterfragen. Sie haben die Fähigkeit, sich schnell und effektiv in neue, unbekannte Messmit-</p>
--	---



	<p>tel einzuarbeiten, zugehörige Einfluss- und Störgrößen zu analysieren, geeignet zu modellieren und zu bewerten, und somit auch zuvor unbekanntes Equipment zielführend zur Lösung messtechnischer Aufgaben einzusetzen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung: Was ist ein Messsystem? Was bedeuten die Begriffe „messen“ und „prüfen“?</li> <li>▪ Das internationale Einheitensystem SI</li> <li>▪ Fehlereinflüsse beim Messen: Statistische und Systematische Fehler</li> <li>▪ Definition von Auflösung, Richtigkeit, Wiederhol- und Vergleichspräzision</li> <li>▪ Angabe der Messunsicherheit nach GUM</li> <li>▪ Maßverkörperungen, Kalibrierung und Rückführbarkeit</li> <li>▪ Struktur der metrologischen Institute (PTB, BIPM, DKD)</li> <li>▪ Prüf- und Messmittelfähigkeit; GR&amp;R</li> <li>▪ Statistische Auswertung von Messreihen; Schätzer und ihre Eigenschaften</li> <li>▪ Mathematische Behandlung statistischer und unbekannter systematischer Fehler</li> <li>▪ Kovarianz und Korrelation sowie deren Berücksichtigung bei der Fehlerfortpflanzung</li> <li>▪ Dynamisches Verhalten von Messgeräten und dessen Modellierung</li> <li>▪ Methoden zur Messung von Spannung, Strom und Impedanz</li> <li>▪ Messbereichserweiterung und Überlastschutz</li> <li>▪ Brückenschaltungen: Abgleich- und Ausschlag-Messbrücken</li> <li>▪ Anologschaltungen für die Messtechnik: Spannungsfolger, Elektrometervverstärker, invertierender Verstärker, Umkehr-Integrator, Umkehr-Differenzierer, Umkehr-Logarithmierer, Umkehr-Addierer, Umkehr-Subtrahierer, Instrumentenverstärker</li> <li>▪ Eigenschaften realer Operationsverstärker: CMRR, Transitfrequenz, Slew Rate, Offsetspannung, Rauschen</li> <li>▪ Analog-Digital-Umsetzer</li> <li>▪ Spektralanalyse, DFT, Abtasttheorem</li> <li>▪ Lock-in-Verstärker</li> <li>▪ Grundlegende Einführung in LabVIEW zur graphischen Programmierung von Mess-Software</li> </ul> <p>Demonstrationsversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versuch 1: Digitaloszilloskop, Abtasttheorem, Digitale Fourier-Analyse</li> <li>▪ Versuch 2: Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>▪ Versuch 3: AD- und DA-Umsetzer</li> <li>▪ Versuch 4: Netzwerkanalysator</li> <li>▪ Versuch 5: Spektrumanalysator</li> <li>▪ Versuch 6: Lock-in-Verstärker</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Visualizer, Beamer, Skript des Dozenten
<b>Literatur</b>	<p>Die aktuelle Auflage von:</p> <p>Schrüfer, Elmar, Reindl, Leonhard M., Zagar, Bernhard: <i>Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen</i>, München, Hanser</p> <p>Dietrich, Edgar / Schulze, Alfred / Conrad, Stephan: <i>Eignungsnachweis von Messsystemen</i>, Hanser Verlag.</p> <p>JCGM 100:2008: Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM).</p> <p>Kirkup, Les / Frenkel, Bob: <i>An Introduction to Uncertainty in Measurement</i>, Cambridge University Press.</p> <p>sowie weitere in der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen.</p>

**IPE330 – Elektronische Bauelemente**

<b>Modulnummer</b>	IPE330
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E330
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektronische Bauelemente
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electronic Components
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Wolf

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Elektrotechnik I (IPE120), Elektrotechnik II (IPE221)
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ladungstransport in Halbleitern, pn-Übergang</li> <li>▪ Funktionsweise, Kennlinien und dynamische Parameter der wichtigsten elektronischen Bauelemente</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sicherheit im Umgang mit Datenblättern (Interpretation und Vergleich von Kenngrößen, Datenbankrecherche)</li> <li>▪ Sicherheit in der Beurteilung des sicheren Betriebsbereiches von elektronischen Bauelementen</li> <li>▪ Auswahl geeigneter Bauelemente bei den wichtigsten Anwendungen von Dioden, Thyristoren und Transistoren</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verfolgung und Beurteilung von Weiter- und Neuentwicklungen auf der Basis der Grenzen existierender Bauelemente und den Anforderungen ihrer Anwendungen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betrieb elektronischer Bauelemente</li> <li>▪ Grundlagen der Halbleiterphysik (Ladungstransport, pn-Übergang)</li> <li>▪ Dioden und ihre Anwendungen (Schaltdioden, Leistungsdioden, LEDs, Fotodioden)</li> <li>▪ Bipolartransistoren (BJT) und ihre Anwendungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MOSFETs und ihre Anwendungen</li> <li>▪ IGBTs und ihre Anwendungen</li> <li>▪ Thyristoren (SCR) und ihre Anwendungen</li> <li>▪ Lineare Transistorgrundschaltungen</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versuch 1: Simulation der Kennlinien, des Schaltverhaltens und des Kleinsignalverhaltens mit LTspice</li> <li>▪ Versuch 2: Messung der Kennlinien und des Schaltverhaltens von Gleichrichterdiolen, Schaltdioden, LEDs und Fotodioden</li> <li>▪ Versuch 3: Messung der Kennlinien und des Schaltverhaltens von Bipolartransistoren</li> <li>▪ Versuch 4: Messung der Kennlinien und des Schaltverhaltens von MOSFETs</li> <li>▪ Versuch 5: Messung der Kennlinien und des Schaltverhaltens von IGBTs und Thyristoren</li> <li>▪ Versuch 6: Messungen an Transistorgrundschaltungen</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC, LTspice
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Reisch, Michael: <i>Elektronische Bauelemente</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Schröder, Dierk: <i>Leistungselektronische Bauelemente</i>, Berlin, Heidelberg, New York, Springer</p> <p>Müller, Rudolf: <i>Grundlagen der Halbleiterelektronik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Müller, Rudolf: <i>Bauelemente der Halbleiter-Elektronik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Hering, Ekbert, Bressler, Klaus, Gutekunst, Jürgen: <i>Elektronik für Ingenieure</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Böhmer, Erwin [u. a.]: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, Wiesbaden, Vieweg + Teubner</p> <p>Tietze, Ulrich, Schenk, Christoph: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p>

**IPE340 – Digitaltechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPE340
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E340
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Digitaltechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Digital Technology
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Mathias Rausch

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schulische Physik- und Mathematikkenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung</li> <li>▪ Kenntnisse aus der Elektrotechnik I und II, siehe Module IPE120 und IPE221</li> <li>▪ Kenntnisse aus der Informatik I und II, siehe Module IPE130 und IPE231</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Funktionsweise von Schaltgliedern</li> <li>▪ Realisierung von digitalen Systemen</li> <li>▪ Beschreibungsformen für digitale Systeme</li> <li>▪ Technologien zur Realisierung von digitalen Schaltungen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwurf und Analyse einfacher digitaler Schaltungen</li> <li>▪ formale Beschreibung digitaler Schaltungen</li> <li>▪ Umgang mit Entwurfs- und Simulationswerkzeugen</li> <li>▪ Realisierung von digitalen Schaltungen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zerlegen einer Aufgabenstellung in Teilschaltungen und Komposition der Gesamtschaltung</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schaltalgebra</li> <li>▪ Verfahren zum Minimieren Boolescher Terme</li> <li>▪ Entwurf und Realisierung kombinatorischer Schaltungen</li> <li>▪ Entwurf und Realisierung sequentieller Schaltungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibungsformen sequentieller Systeme</li> <li>▪ Schaltungsanalyse</li> <li>▪ Grundsaltungen der Digitaltechnik</li> <li>▪ Technologien und Bausteine der Digitaltechnik</li> <li>▪ Anschluss- und Verbindungstechnik, Terminierung</li> <li>▪ Grundfunktionen und Aufbau eines Mikroprozessors</li> <li>▪ Speicherbausteine</li> <li>▪ Programmierbare Logikschaltungen, FPGA</li> <li>▪ Codierung</li> <li>▪ Dynamische Effekte in Digitalschaltungen</li> <li>▪ Beschreiben einfacher Schaltungen in VHDL</li> <li>▪ Simulation und Test von Schaltungen in VHDL</li> </ul> <p><b>Praktikumsversuche:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versuch: Entwurf und Realisierung von kombinatorischen Schaltungen</li> <li>2. Versuch: Entwurf und Realisierung von sequentiellen Schaltungen</li> <li>3. Versuch: Entwurf und Realisierung von komplexen Schaltungen</li> <li>4. Versuch: Entwurf und Realisierung digitaler Schaltungen mittels VHDL</li> <li>5. Versuch: Entwurf und Realisierung einer digitalen Schaltung mittels FPGA</li> </ol>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software, PC, Simulator
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Beuth, Klaus: <i>Digitaltechnik</i>, Würzburg, Vogel</p> <p>Urbanski, Klaus, Woitowitz, Roland, Gehrke, Winfried: <i>Digitaltechnik</i>, Berlin, Heidelberg, Springer</p> <p>Tietze, Ulrich, Schenk, Christoph, Gamm Eberhard: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Borucki, Lorenz: <i>Digitaltechnik</i>, Stuttgart, Teubner</p> <p>Reichardt, Jürgen, Schwarz, Bernd: <i>VHDL-Synthese. Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme</i>, München [u. a.], Oldenbourg</p>

**IPE410 – Mikrocomputertechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPE410
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E410
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Mikrocomputertechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Microcomputer Technology
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Peter Spindler

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Elektrotechnik und Programmierung (Informatik I und II)
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Funktionsweise von Mikrocomputern verstehen, insbesondere von Mikrocontroller und Einplatinenrechner</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibungen von Hardware-Modulen und Software-Funktionen interpretieren und basierend darauf eigene Software für den Mikrocomputer schreiben</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mit aktueller Entwicklungsumgebung umgehen, insbesondere zum Schreiben, Übersetzen und Debugging von Programmen</li> <li>▪ Programme in der Sprache „C“ für den Mikrocomputer entwickeln und testen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Wichtige Hardware-Module eines Mikrocomputers und deren Programmierung in der Sprache „C“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pins</li> <li>▪ Analog-Digital-Wandler</li> <li>▪ Timer (inkl. Pulsweitenmodulation und Zeitmessung)</li> <li>▪ Interrupt</li> <li>▪ Serielle Schnittstellen: UART, SPI, I2C</li> <li>▪ Takt-, Reset-, Spannungsversorgung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduktion der Stromaufnahme</li> </ul> <p>Anwendung eines Einplatinenrechners:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unterschied zwischen Mikrocontroller und Einplatinenrechner</li> <li>▪ Programmierung der Hardware-Module beim Einplatinenrechner</li> <li>▪ Verbindung der eigenen Programme mit anderen Programmen des Einplatinenrechners (z. B. Webserver)</li> </ul> <p>Fachübergreifendes Projekt mit dem Modul „Schaltungstechnik“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zusammenhang zwischen elektrischer Schaltung, Mikrocomputer und Programmierung.</li> <li>▪ Anwendung der Hardware-Module des Mikrocomputers für die Ansteuerung der elektrischen Schaltung</li> </ul> <p>Praktikumsversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versuch 1: Pins (Taster einlesen und LED ansteuern)</li> <li>▪ Versuch 2: Analog-Digital-Wandler (Spannung einlesen und Berechnungen durchführen)</li> <li>▪ Versuch 3: Timer (Polling, Interrupt, Pulsweitenmodulation)</li> <li>▪ Versuch 4: UART- und SPI-Schnittstelle (Kommunikation mit PC, Anwendung eines Displays)</li> <li>▪ Versuch 5: I2C-Schnittstelle (Anwendung eines Beschleunigungssensors)</li> <li>▪ Versuch 6: Motorregelung (Inbetriebnahme des fachübergreifenden Projekts)</li> </ul>
<b>Medien</b>	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Wüst, Klaus: <i>Mikroprozessortechnik. Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern</i>, Wiesbaden, Vieweg + Teubner</p> <p>Sturm, Matthias: <i>Mikrocontrollertechnik. Am Beispiel der MSP430-Familie</i>, München [u. a.], Hanser</p>

**IPE420 – Schaltungstechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPE420
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E420
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Schaltungstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Circuit Technology
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Wolf

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Elektrotechnik I (IPE120), Elektrotechnik II (IPE221), Elektrotechnik III (IPE310), Elektrische Messtechnik (IPE320), Elektronische Bauelemente (IPE330)
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schaltungstechnische Grundprinzipien, Grundsaltungen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse von Schaltungen, Dimensionierung von Schaltungen, Aufbau und Vermessung von Schaltungen</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwurf und Dimensionierung von Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen, gegebenenfalls mit Hilfe von Literatur- und Internetrecherchen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektronische Schaltungen auf Leiterplatten (Herstellung, Layout, Zuverlässigkeit)</li> <li>▪ Leistungsschaltungen (Lineare Leistungsverstärker, Lineare Spannungsregler, Schaltregler, Schaltverstärker)</li> <li>▪ Operationsverstärker-Schaltungen (Kenngrößen eines Operationsverstärkers, Gegenkopplung, Frequenzgangkompensation, Gegengekoppelte Schaltungen, Mitgekoppelte Schaltungen)</li> <li>▪ Analoge Filter (Tiefpass-Filtercharakteristiken, Weitere Filtertypen, Filterschaltungen, Dimensionierung von aktiven RC- und passiven LC-Filtern)</li> <li>▪ Oszillatoren (RC-Oszillatoren, LC-Oszillatoren)</li> </ul>



	<p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versuch 1: Schaltungslayout mit Eagle</li> <li>▪ Versuch 2: Lineare Leistungsverstärker und Spannungsregler</li> <li>▪ Versuch 3: Schaltregler und Schaltverstärker</li> <li>▪ Versuch 4: Operationsverstärker-Schaltungen</li> <li>▪ Versuch 5: Aktive Tiefpassfilter</li> <li>▪ Versuch 6: Oszillatoren</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC, LTspice
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Tietze, Ulrich, Schenk, Christoph: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Hering, Ekbert, Bressler, Klaus, Gutekunst, Jürgen: <i>Elektronik für Ingenieure</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Böhmer, Erwin [u. a.]: <i>Elemente der angewandten Elektronik</i>, Wiesbaden, Vieweg + Teubner</p> <p>Palotas, Laszlo: <i>Elektronik für Ingenieure</i>, Wiesbaden, Vieweg Verlag</p> <p>Schlienz, Ulrich: <i>Schaltnetzeile und ihre Peripherie</i>, Vieweg Verlag</p>

**IPE430 – Regelungstechnik I**

<b>Modulnummer</b>	IPE430
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E430
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Regelungstechnik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Automatic Control Engineering I
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Soika

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingenieurmathematik I und II</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>In der Lehrveranstaltung sollen Studierende Kompetenzen zur Analyse und zum Entwurf einschleifiger Regelkreise erwerben.</p> <p>Hierfür werden zunächst folgende Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung technischer Prozesse durch Übertragungsglieder</li> <li>▪ Aufbau, Wirkungsweise und mathematische Beschreibung von Regelkreisen</li> <li>▪ Auswahl und Parametrierung einfacher Regler</li> </ul> <p>Auf Basis dieser Kenntnisse erwerben die Studierenden Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zum Verständnis von Gemeinsamkeiten dynamischer Prozesse unterschiedlicher technischer Domänen,</li> <li>▪ zur Analyse und Beschreibung von Regelstrecken in Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>▪ zur Verknüpfung von Regelkreisgliedern zu komplexeren Regelstrecken und dem geschlossenen Regelkreis mit Strecke und Regler,</li> <li>▪ zur Darstellung und Analyse des Frequenzverhaltens,</li> <li>▪ zur Bestimmung und Bewertung des Führungs- und Störverhaltens,</li> <li>▪ zur Untersuchung der Stabilität von einfachen Regelkreisen,</li> <li>▪ zum Entwurf von PID-Reglern (Struktur und Parametrierung) gemäß gestelltem Anforderungskatalog,</li> </ul>
----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zur praktischen Umsetzung der Verfahren anhand breitbandig ausgewählter Praktikumsversuche,</li> <li>▪ zur Diskussion, Bewertung und Akzeptanz für die sich aus den Gruppenarbeiten ergebenden unterschiedlichen Lösungsansätze für die Problemstellungen der Praktikumsversuche.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen der Modulziele werden folgende Inhalte gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>▪ Grundlegender Aufbau von Regelkreisen</li> <li>▪ Mathematische Beschreibung von Regelkreisgliedern</li> <li>▪ Abbildung praktischer Problemstellungen an die Theorie und deren Grenzen</li> <li>▪ Übertragungsverhalten technischer Regelstrecken</li> <li>▪ Verknüpfung von Regelkreisgliedern</li> <li>▪ Stabilität im einschleifigen Regelkreis</li> <li>▪ Analyse von Führungs- und Störverhalten</li> <li>▪ Übersicht gängiger Reglerstrukturen und -typen</li> <li>▪ Regelkreisanforderungen und deren Folgen für die Auswahl einer geeigneten Struktur des Reglers</li> <li>▪ Verschiedene Verfahren zur Parametrierung des gewählten Reglers</li> <li>▪ Aspekte zur technischen Umsetzbarkeit des entworfenen Reglers</li> </ul> <p>Begleitend wird ein Praktikum, bestehend aus fünf Laborversuchen, angeboten, das in Zweiergruppen mit den Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Systemidentifikation,</li> <li>▪ Linearisierung,</li> <li>▪ Modellierung,</li> <li>▪ Stabilität,</li> <li>▪ Entwurfsverfahren, Reglersynthese</li> </ul> <p>durchgeführt wird.</p> <p><b>Versuche:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperaturstrecke</li> <li>2. Temperaturregelung</li> <li>3. Schwebeball</li> <li>4. Geschwindigkeits- und Abstandsregelung</li> <li>5. Motorregelung</li> </ol>
<b>Medien</b>	Tablet-PC mit Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Föllinger, Otto: <i>Regelungstechnik</i>, Heidelberg, Hüthig          Unbehauen, Heinz: <i>Regelungstechnik 1</i>, Wiesbaden, Vieweg          Schmidt, Günther: <i>Grundlagen der Regelungstechnik</i>, Berlin [u. a.], Springer          Reuter, Manfred, Zacher, Serge: <i>Regelungstechnik für Ingenieure</i>, Wiesbaden, Springer Vieweg          Schulz, Gerd: <i>Regelungstechnik 1</i>, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag</p>

### 2.3 Modul im 5. Semester

#### IP100 – Praktisches Studiensemester

<b>Modulnummer</b>	IP100
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E500
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praktisches Studiensemester <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktische Zeit im Betrieb (IP100_1)</li> <li>▪ Praxisseminar (IP100_2)</li> </ul>
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internship
<b>Sprache</b>	deutsch oder die Arbeitssprache des Praktikumsbetriebs
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Dieterle (Praxissemester/Fakultät ETWI) für IP100_1/ Prof. Dr. Silvia Dollinger (Praxisseminar, Fakultät IDS) für IP100_2

#### IP100\_1 – Praktische Zeit im Betrieb

<b>Modulnummer</b>	IP100_1
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E500
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praktische Zeit im Betrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internship
<b>Sprache</b>	Deutsch oder die Arbeitssprache des Praktikumsbetriebs
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Dieterle (Praxissemester/Fakultät ETWI)

<b>Studienabschnitt</b>	Praktisches Studiensemester (5. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	22				
<b>Arbeitsaufwand (Arbeitstage)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	80	-		-	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	0		-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO Die Ableistung der praktischen Zeit im Betrieb setzt voraus, dass alle Prüfungen des ersten und zweiten Semesters bestanden sind. Zusätzlich muss das Modul "Begleitete Schulpraktische Studien" mit Erfolg abgeleistet worden sein.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Zeugnis des Arbeitgebers, Nachweis von 80 abgeleisteten Arbeitstagen nicht endnotenbildend, d. h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Einführung in Tätigkeit und Arbeitsmethodik des/der Ingenieur/s/-in anhand konkreter Aufgabenstellungen und Projekte. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erweiterung und Vertiefung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwickeln eines Verständnisses für das fachspezifische Berufsumfeld</li> </ul> <p>Auf den Einsatz und die Entwicklung folgender <u>Kompetenzen</u> ist ein besonderer Schwerpunkt zu legen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Kooperation in horizontaler und vertikaler Richtung</li> <li>▪ Fähigkeit, Abläufe und Probleme selbstständig zu erfassen, darzustellen und zu beurteilen</li> <li>▪ Fähigkeit, Aufgaben/Projekte im Team zu definieren, zu organisieren, durchzuführen und die Ergebnisse zu evaluieren und (ggf. in Teilen) zu präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Das Praktikum ist in einem Unternehmen aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik oder deren Zulieferbranchen abzuleisten. Die betriebsabhängigen Aufgabenstellungen sind aus der Ingenieurpraxis zu wählen und dürfen – zur Gewährleistung einer angemessenen fachlichen Tiefe – maximal dreien der nachfolgenden Bereiche entstammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forschungs- oder Entwicklungsvorhaben</li> <li>▪ Mitarbeit in IT-Projekten in möglichst allen Projektphasen</li> <li>▪ Betriebliche Abläufe in der Produktion</li> <li>▪ Aufgaben der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements</li> <li>▪ Projektarbeit oder Projektmanagement</li> <li>▪ Produktmanagement</li> <li>▪ Marketing und Vertrieb</li> <li>▪ Service und Wartung</li> <li>▪ Beschaffung</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	-

**IP100\_2 – Praxisseminar zu IP100\_1**

<b>Modulnummer</b>	IP100_2
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praxisseminar zu IP100_1
<b>Teilmodulbezeichnung (englisch)</b>	Internship Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger (Praxisseminar, Fakultät IDS)

<b>Studienabschnitt</b>	5. oder 6. Semester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	2				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden )</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	60	30		30	
<b>Lehrformen (Semesterwochen )</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2	2	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Studiensemesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Module des Studium Generale handelt. Das Modul "Begleitete Schulpraktische Studien" muss mit Erfolg abgeleistet worden sein.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d. h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“

<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162
---	-------

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sind in der Lage, zielgruppengerechte Präsentationen bzw. einen Kurzbericht (Produktportfolio) über die Aufgabe während des Betriebspraktikums und die in der Arbeit erzielten Resultate zu erstellen, zu halten und darüber zu reflektieren (Prozessportfolio).
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kurzpräsentation, Bericht und peer-to-peer-Austausch der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben während des Praktischen Studiensemesters(Prozess- und Produktportfolio)</li> <li>▪ Angebote zur Förderung der Personal- und Reflexionskompetenz als Beitrags zur ingenieurwissenschaftlichen Professionalisierung</li> <li>▪ Verknüpfung der Praktischen Tätigkeit mit den Lehrinhalten der Hochschule</li> <li>▪ Grundlagen der Präsentations- und Vortragstechniken</li> <li>▪ Richtlinie guter wissenschaftlicher Praxis</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	-

## 2.4 Module im 6. und 7. Semester

### IPE610 – Kommunikationstechnik

<b>Modulnummer</b>	IPE610
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E610
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Kommunikationstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Communications Engineering
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Guido Dietl

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6. / 7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingenieurmathematik I, siehe Modul IPE110</li> <li>▪ Ingenieurmathematik II, siehe Modul IPE211</li> <li>▪ Elektrotechnik I, siehe Modul IPE120</li> <li>▪ Elektrotechnik II, siehe Modul IPE221</li> <li>▪ Elektrotechnik III, siehe Modul IPE310</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vermittlung von Kenntnissen der Übertragungs- und Telekommunikationstechnik in Theorie und an praktischen Versuchen</li> <li>▪ Vermittlung von englischen Grundkenntnissen im Bereich der Ingenieurwissenschaften durch Verwendung von englischsprachigen Unterlagen (Vorlesungs- und Praktikumsskript)</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lösen von Problemen der Kommunikationstechnik in vorlesungsbegleitenden Übungen</li> <li>▪ Selbstständiges Experimentieren und Aufbau von nachrichtentechnischen Systemen in Praktikumsversuchen</li> <li>▪ Protokollieren und Auswertung von Versuchsergebnissen</li> <li>▪ Entwicklung, Modellierung und Entwurf von nachrichtentechnischen Systemen</li> <li>▪ Stärkung der Kommunikation, Koordination und der Teamfähigkeit mittels Gruppenarbeit</li> </ul>
--	--

<b>Inhalte</b>	<p><b>Vorlesung (Unterlagen in Englisch):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. What is Communications Engineering?</li> <li>1.2. History of Communications</li> <li>1.3. Signals in Communications</li> <li>1.4. Communications Systems</li> </ol> </li> <li>2. Sampling and Quantization             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Sampling</li> <li>2.2. Quantization</li> <li>2.3. Pulse Code Modulation (PCM)</li> </ol> </li> <li>3. Baseband Communications             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Pulse Shaping</li> <li>3.2. Time-Bandwidth-Product</li> <li>3.3. First Nyquist Criterion</li> <li>3.4. Eye Diagram</li> <li>3.5. Spectral Efficiency</li> </ol> </li> <li>4. Detection of Baseband Signals in Noise             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Additive White Gaussian Noise (AWGN) Channel</li> <li>4.2. Matched Filter</li> <li>4.3. Bit Error Probability (BEP)</li> </ol> </li> <li>5. Bandpasssignals</li> <li>6. Digital Modulation- and Detection Methods             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Linear Modulation Schemes (ASK, PSK, BPSK, QPSK, and QAM)</li> <li>6.2. Binary Frequency-Shift-Keying (FSK) as Nonlinear Modulation Scheme</li> <li>6.3. Coherent Detection</li> <li>6.4. Noncoherent Detection</li> <li>6.5. Comparison of Digital Modulation Schemes</li> </ol> </li> <li>7. A Brief Introduction to Information Theory</li> </ol> <p><b>Praktikum:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Versuch: Einführung in das NI-ELVIS-II-Gerät mit dem DATEx-Modul, Abtastung und Rekonstruktion von analogen Signalen</li> <li>2. Versuch: PCM-Codierung, Decodierung und Zeitmultiplex</li> <li>3. Versuch: Bandbegrenzung, Rauschen und Augendiagramm</li> <li>4. Versuch: Amplitude- und Frequency-Shift-Keying</li> <li>5. Versuch: Binary/Quaternary-Phase-Shift-Keying und Direct-Sequence-Spread-Spectrum</li> </ol>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <p>Kammeyer, U.-D. <i>Nachrichtenübertragung</i>, volume 3. B. G. Teubner Verlag, Wiesbaden.</p> <p>Lyons, R. G. <i>Understanding Digital Signal Processing: Periodic Sampling</i>. Prentice Hall.</p> <p>Proakis, John G.: <i>Digital Communications</i>, volume 4, McGraw-Hill, Boston.</p> <p>Proakis, J. G. / Salehi, M. <i>Grundlagen der Kommunikationstechnik</i>. volume 2. Pearson Studium, Munich.</p> <p>Shannon, C. <i>A mathematical theory of communication</i>. Bell System Technical Journal, 27: 379–423, 623–656.</p>



**IPE630 – Grundlagen elektrische Antriebe**

<b>Modulnummer</b>	IPE630
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E630
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen elektrischer Antriebe
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Principles of Electrical Drives
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Alexander Kleimaier

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<p>Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Elektrotechnik</li> </ul> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ grundlegendes Verständnis der physikalischen Zusammenhänge in den Themengebieten Magnetismus, Schaltungstechnik und Mechanik</li> <li>▪ Anwenden der komplexen Wechselstromrechnung, Umgang mit dem Ersatzschaltbild eines Transformators, Grundkenntnisse Drehstrom</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spielregeln im Eisenkreis: Durchflutungsgesetz, magn. Flussdichte, Induktionsgesetz; Materialeigenschaften von Kupfer und Eisen</li> <li>▪ Aufbau, Funktion und Wirkprinzip von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine; Varianten permanenterregter Synchronmaschinen</li> <li>▪ Betrieb elektrischer Maschinen am starren Netz: Betriebsverhalten, Schutzeinrichtungen, Strombegrenzung beim Hochlauf</li> <li>▪ Betrieb mit Drehzahlsteuerung bzw. mit Drehzahl- und Stromregelung</li> <li>▪ Typischer Aufbau von Prüfständen, Charakteristika von Arbeitsmaschinen</li> <li>▪ Der Elektrische Antrieb als mechatronisches Gesamtsystem: Regelung bzw. Steuerung, Speisung durch Netz bzw. leistungselektronisches Stellglied, elektrische Maschine, Arbeitsmaschine</li> <li>▪ aktuelle technische Entwicklung: neue Maschinenvarianten und Einsatzgebiete, neue Technologien; Energieeffizienz in der Antriebstechnik</li> </ul>
--	--

	<p>Verständnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was sind die Grundprinzipien von Drehmomentbildung und elektromechanischer Energiewandlung?</li> <li>▪ Wie beschreibe ich eine elektrische Maschine mathematisch, um bestimmte Kenngrößen bzw. Kennlinien zu berechnen?</li> <li>▪ Wie wirkt sich das spezifische Betriebsverhalten einer E-Maschine auf das Systemverhalten des Gesamtsystems "Antrieb + Arbeitsmaschine" aus?</li> <li>▪ Was ist der Unterschied zwischen gesteuertem und geregelterm Betrieb, wie funktioniert ein Antrieb mit Stromregelung bzw. Drehzahlregelung?</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analysieren und Bewerten von Anforderungen aus einer gegebenen Aufgabenstellung (Lastenheft) für einen elektrischen Antrieb</li> <li>▪ Spezifizieren: Betrieb am starren Netz oder Betrieb mit Stromrichter? Steuerung oder Regelung? Netzurückspeisung?</li> <li>▪ Auslegen: Ermitteln und Berechnen von Kenndaten, Auswählen der Betriebsart, Spezifizieren einer Elektromaschine</li> <li>▪ Implementieren: erforderliche Messtechnik, Sensorik, Schaltungstechnik, Regelungstechnik und Leistungselektronik</li> <li>▪ Vermessen und Validieren: grundlegende Kenngrößen und Parameter</li> <li>▪ Analysieren und Simulieren: ein geeignetes Softwaretool auswählen und ein Simulationsmodell für einen elektrischen Antrieb erstellen</li> <li>▪ Bewerten und Einordnen: Standardtechnologie, neuartige Antriebe und Technologien, Elektromobilität, Energieeffizienz, Digitalisierung in der EA</li> <li>▪ Arbeiten im Labor und an Prüfständen: selbstständiges Lösen von Aufgabenstellungen in einem interdisziplinär zusammengestellten Team, Kommunizieren und Dokumentieren von Erkenntnissen und Ergebnissen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundstrukturen Elektrischer Antriebe, Arbeitsmaschinen, Betriebsbereiche, spezifizierende Kennwerte; Wiederholung Magnetismus</li> <li>▪ Gleichstrommaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ankerspannungsgleichung, Drehmoment und induzierte Spannung, Betriebsverhalten</li> <li>▪ Systembetrachtung drehzahl geregelter Antrieb mit Gleichstrommaschine</li> <li>▪ Grundlagen Drehfeldmaschine: Drehstrom, verteilte Wicklung, Drehfeld</li> <li>▪ Asynchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ersatzschaltbild, Kennlinien; Typenschild, Bauformen, Kenndaten, Energieeffizienz</li> <li>▪ Betrieb der ASM am starren Netz und der ASM mit Frequenzumrichter</li> <li>▪ Synchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Zeigerdiagramm, Betriebsarten</li> <li>▪ Aktuelle Entwicklung und anwendungsspezifische Maschinenvarianten: PMSM, MDM, Einzelzahnwicklung, Axialflussmaschinen</li> <li>▪ BLDC-Motor: Elektronische Kommutierung</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 Versuche zu Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine sowie div. Kleinmaschinen (Bürstenmotor, Fahrraddynamo, Lichtmaschine)</li> <li>▪ Analyse von Funktion, Betriebsverhalten und Wirkungsgrad</li> <li>▪ Arbeitsplatzsicherheit: Risiken und deren Vorbeugung, Schutzmaßnahmen</li> <li>▪ Messtechnik: Umgang mit Messmitteln, Diskussion und Bewertung von Messergebnissen und Messtoleranzen</li> <li>▪ Praxis: Arbeiten im Team unter realen Prüfstandbedingungen</li> <li>▪ Gruppenarbeit: gemeinsames Lösen einer Aufgabenstellung, Diskussion von Fragenstellungen, Klärung von Fragen und offenen Punkten</li> <li>▪ Dokumentation: Darstellen der Messergebnisse, Festhalten von Erkenntnissen, Vorstellen der Ergebnisse</li> </ul>
<b>Medien</b>	<p>Tafel, Beamer, Präsentationsunterlagen (zum kompletten Vorlesungsstoff. Diverse Matlab-Skriptfiles zur Demonstration einzelner Sachverhalte sowie</p>

	ein Antriebsmodell in Simulink zum Ausprobieren von Regelung und Betriebseigenschaften; Maschinenmodelle und -teile zum Anfassen)
<b>Literatur</b>	Jeweils aktuelle Auflage von: Fischer, Rolf: <i>Elektrische Maschinen</i> , München, Carl Hanser Verlag Probst, Uwe: <i>Servoantriebe in der Automatisierungstechnik</i> , Wiesbaden, Vieweg + Teubner Schröder, Dierk: <i>Elektrische Antriebe – Grundlagen</i> , Berlin, Springer Stölting, Hans-Dieter, Amrhein, Wolfgang: <i>Handbuch Elektrische Kleinantriebe</i> , München [u. a.], Hanser

IPE200 – Seminar

<b>Modulnummer</b>	IPE200
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E710
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Seminar
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Seminar
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Petra Tippmann-Krayer

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6. / 7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	2				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	60	30		30	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2	2	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	2/162

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis der Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit, fundierte Literaturrecherchen durchzuführen und geeignete Fachinformationsquellen für die berufliche Arbeit zu nutzen</li> <li>▪ Fähigkeit, wissenschaftlich sowohl mündlich als auch schriftlich adäquat zu formulieren</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit, Ergebnisse von Fachartikeln aufzubereiten, prägnant zu präsentieren und schriftlich zu dokumentieren</li> <li>▪ Fähigkeit, fachspezifische Aussagen kritisch zu hinterfragen, zu diskutieren und hinsichtlich ihrer Praxisrelevanz zu bewerten</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Erarbeiten wichtiger Kriterien für eine gelungene wissenschaftliche Arbeit bzgl. Inhalt, Struktur und Literaturrecherche mit Zitierweise.</p> <p>Heranführung an das wissenschaftliche Arbeiten durch vertiefte Behandlung eines ausgewählten Themas der Elektro- und Informationstechnik.</p>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	-

**IP300 – Bachelorarbeit**

<b>Modulnummer</b>	IP300
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	E720
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Bachelorarbeit
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Bachelor's Thesis
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6. / 7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	12				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	360	-		360	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	-	-	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Abhängig vom gewählten Thema
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	12/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse auf dem neuesten Stand zu einem Thema der Elektro- und Informationstechnik</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beherrschung der Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>▪ Fähigkeit, Literaturrecherchen durchzuführen</li> <li>▪ Fähigkeit, Fachinformationsquellen für die berufliche Arbeit zu nutzen</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbstständige Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen auf Aufgabenstellungen aus der Ingenieurpraxis der Elektro- und Informationstechnik</li> <li>▪ Fähigkeit, Projekte in begrenzter Zeit zum Abschluss zu bringen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>In der Bachelorarbeit können Themen aus allen Bereichen, in denen Ingenieure der Elektro- und Informationstechnik tätig sind, bearbeitet werden. Ihr Schwierigkeitsgrad muss dem Bachelorniveau entsprechen.</p> <p>Themenvorschläge sowie einen Leitfaden zur Erstellung der Abschlussarbeit und ergänzende Dokumente (Anmeldeformular, Deckblatt) finden Sie unter <a href="https://www.haw-landshut.de/die-hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html">https://www.haw-landshut.de/die-hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html</a>.</p>

	Die Aufgabenstellung wird von einem Hochschuldozenten der Fachrichtung und/oder in Abstimmung mit einem/-r hochschulexternen Unternehmen / Einrichtung festgelegt.
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Je nach Themenstellung

### 3. Berufliche Fachrichtung „Metalltechnik“ (146 ECTS-Punkte)

#### 3.1 Module im 1. bis 3. Semester

##### IPM110 – Naturwissenschaftliche Grundlagen

<b>Modulnummer</b>	IPM110		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M01		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Naturwissenschaftliche Grundlagen		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Fundamentals of Natural Science		
<b>Teilmodule</b>	1. Physik (4 SWS, Workload 120 h) / Physics 2. Chemie (2 SWS, Workload 60 h) / Chemistry		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Barbara Höling		
<b>Studienplansemester:</b>	1. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.	

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	90	90
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>		
	6	Seminaristischer Unterricht, Praktikum, Aufgabenbeispiele	

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Physikalische Gesetze (Newton'sche Gesetze, Erhaltungssätze, etc.)</li> <li>▪ Anwendungsbezogene Grundlagen der Chemie</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten an Praxisbeispielen</li> <li>▪ Umgang mit Formeln und Berechnungsmethoden zur Anwendung in der Ingenieurpraxis</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und als Grundlagen in die ingenieurwissenschaftlichen Kurse der höheren Semester einzubringen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Physik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Physikalische Messgrößen, SI-System</li> <li>▪ Grundzüge der Mechanik, Erhaltungssätze</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewegungsgleichungen</li> <li>▪ Schwingungen, Wellen</li> <li>▪ Optik</li> </ul> <p><b>Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atomaufbau, Periodensystem, Bindungsarten, Aggregatzustände</li> <li>▪ Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie</li> <li>▪ Organische Chemie (Grundlagen, Kraftstoffe und Schmierstoffe, Polymerchemie)</li> <li>▪ Anorganische Chemie (Nichtmetalle, Metalle und Legierungen Keramische Werkstoffe)</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Physik:</p> <p>Kuypers, Friedhelm: <i>Physik für Ingenieure</i>, Band 1 und 2, Weinheim [u. a.], VCH</p> <p>Hering, Martin, Strohrer: <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI-Verlag</p> <p>Giancoli, Douglas C.: <i>Physik</i>, München [u. a.], Pearson Schule</p> <p>Chemie:</p> <p>Kickelbick, Guido: <i>Chemie für Ingenieure</i>, Pearson</p> <p>Gerthsen, Tarsilla: <i>Chemie für Maschinenbau</i>, Band 1 und 2, Universitätsverlag Karlsruhe</p> <p>Brown, Theodore L.: <i>Basiswissen Chemie</i>, Hallbergmoos, Pearson</p> <p>Mortimer, Charles E.: <i>Chemie</i>, Stuttgart [u. a.], Thieme</p>



**IPM120 – Maschinenkonstruktion I**

<b>Modulnummer</b>	IPM120	
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M02	
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Maschinenkonstruktion I	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Machine design I	
<b>Teilmodule</b>	1. Darstellende Geometrie/Konstruktion I (4 SWS, Workload 120 h) / Engineering Design I (M02_1) 2. Studienarbeit zu Konstruktion I (2 SWS, Workload 90 h) / Papers engineering design (M02_2)	
<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Volker Weinbrenner	
<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem.		<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	210	90	120
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele	
	6		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Schriftliche Prüfung Studienarbeit zu Konstruktion I: mit Noten bewertete Ausarbeitungen
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b> Elemente und Regeln des technischen Zeichnens
	<b>Fertigkeiten</b> Anwendung der Regeln des technischen Zeichnens bei der Erstellung von Einzelteil- und Zusammenstellungszeichnungen sowie beim Aufbau von Stücklisten
<b>Inhalte</b>	<b>Kompetenzen</b> Studierende sind in der Lage, Maschinenbauteile/Baugruppen bezüglich Geometrie und Struktur zu erfassen und normgerecht in einer technischen Zeichnung darzustellen und die technische Dokumentation in Stücklisten vorzunehmen.
	Darstellende Geometrie/Konstruktion I: Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; Oberflächenbeschaffenheit; Zeichnungs- und

	<p>Stücklistenarten; Konstruktion technischer Kurven; Zwei- und Dreifafelprojektion; Schnitte und Abwicklungen; Axonometrische Darstellungen</p> <p>Studienarbeit zu Konstruktion I: Praktisches Anwenden der erlernten Regeln zur Erstellung von normgerechten technischen Zeichnungen von Einzelteilen (Fertigungszeichnungen) und Baugruppen (Zusammenbauzeichnungen und Stücklisten) sowie von technischen Skizzen</p>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Hoischen, Hans (Begr.), Hesser, Wilfried: <i>Technisches Zeichnen</i>, Berlin, Cornelsen</p> <p>Klein, Martin, DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): <i>Einführung in die DIN-Normen</i>, Berlin, Springer Vieweg</p> <p>Wittel, Herbert, Muhs, D.; Jannasch, D.; Voßiek, J. (Hrsg.): <i>Roloff/Matek Maschinenelemente</i>, Berlin, Springer Vieweg</p> <p>Weitere begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

**IPM130 – Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen**

<b>Modulnummer</b>	IPM130		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M03		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Wirtschaftliche und soziale Kompetenzen		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Social and economic skills		
<b>Teilmodule</b>	1. BWL im Ingenieurwesen / Business Administration for engineers (2 SWS, Workload 60 h) 2. Grundlagen Projektmanagement / Fundamentals of project management (1 SWS, Workload 60 h) 3. Angeleitete Projektarbeit / Project work (2 SWS, Workload 60 h)		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Sven Roeren		
<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem.	<b>Dauer:</b> 1 Sem.		

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan		
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul		
<b>Modulgruppe</b>	-		

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Seminar, Aufgaben- und Fallbeispiele in den Projektgruppen	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundsätzliches Zusammenhänge unternehmerischen Wirkens</li> <li>▪ Bedeutung von Projekten im technischen Umfeld</li> <li>▪ Einordnung von betriebswirtschaftlichen und projektbezogenen Methoden</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführen von Ziel- und Budgetplanungen</li> <li>▪ Priorisierung bei komplexen Aufgabenstellungen</li> <li>▪ Herstellung von Bezug einzelner Aktivitäten zu generellen Zielsetzungen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und als Grundlagen in die ingenieurwissenschaftlichen Kurse der höheren Semester einzubringen.</p>
	<b>Inhalte</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>▪ Entscheidungsprozesse, Unternehmensziele</li> <li>▪ Standortwahl, Rechtsformen, Aufbauorganisation</li> <li>▪ Kostenmanagement</li> </ul> <p><b>Grundlagen Projektmanagement:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zieldefinition</li> <li>▪ Rollen in Projekten</li> <li>▪ Entstehen von Konfliktsituationen</li> </ul> <p><b>Angeleitete Projektarbeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fallbeispiele durch Praxisreferenten</li> <li>▪ Aufbereitung von Teilaspekten durch die Studierenden</li> <li>▪ Ausarbeitung von Lösungen und Präsentation/Diskussion zur Umsetzungsvorbereitung</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**IPM140 – Ingenieurmathematik**

<b>Modulnummer</b>	IPM140		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M04		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Ingenieurmathematik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematics for engineers		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Detlev Maurer		
<b>Studienplansemester:</b> 1. Sem. (4 SWS), Workload 120 h; 2. Sem. (6 SWS), Workload 180 h	<b>Dauer:</b> 2 Sem.		

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	10		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	300	150	150
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgabenbeispiele	
	10		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	10/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Alle unten aufgeführten Modulinhalte werden angewendet und beschreiben die erlangten/vertieften Kenntnisse der Teilnehmer.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Die Teilnehmer erkennen mathematische Problemstellungen, können hierfür Lösungswege formulieren und grundlegende Berechnungsmethoden anwenden sowie Ergebnisse überprüfen.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Studierende erlangen das Verständnis der elementaren Prinzipien der Ingenieurmathematik und ihrer Methoden. Die selbstständige Anwendung mathematischer Verfahren wird ermöglicht.</p>
<b>Inhalte</b>	Mengenlehre, Zahlentheorie, komplexe Zahlen, Vektorrechnung (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt), elementare Funktionen, trigonometrische Funktionen, Additionstheoreme, Folgen, Grenzwerte, Differenzialrechnung, Kurvendiskussion, Matrizenrechnung, Determinante, lineare Gleichungssysteme, Parameterkurven, Beweistechniken (direkter Beweis, vollständige Induktion, Beweis durch Widerspruch), Integralrechnung (bestimmt, unbestimmt, Flächen- und Volumenintegral), Reihen (Taylor-Reihe, Fourier-Reihe), Eulersche Formel, Eigenwertproblem, Gradient, Totales Differenzial,

	Differenzialgleichungen (homogen, inhomogen, 1. und 2. Ordnung, höherer Ordnung, gewöhnliche DGL, partielle DGL)
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Fetzer, Albert, Fränkel, Heiner: <i>Mathematik</i> , Berlin, Springer Verlag Papula, Lothar: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Wiesbaden Rießinger, Thomas: <i>Mathematik für Ingenieure</i> , Berlin, Heidelberg, 2013 Weltner, Klaus: <i>Mathematik für Physiker</i> , Berlin, Springer Verlag

**IPM150 – Werkstoffkunde**

<b>Modulnummer</b>	IPM150		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M05		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Werkstoffkunde		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Materials science		
<b>Teilmodule</b>	1. Werkstofftechnik (1. Sem., 4 SWS, Workload 120 h; 2. Sem., 2 SWS, Workload 60 h) / Materials engineering 2. Praktikum Werkstofftechnik (2. Sem., 1 SWS, Workload 30 h) / Practical materials engineering		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Saage		
<b>Studienplansemester:</b>	1. Sem. / 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.	

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	210	105	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum	
	7		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung, Ausarbeitung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau der Werkstoffe unterschiedlicher Werkstoffklassen</li> <li>▪ Zusammenhang Aufbau - mechanische Eigenschaften</li> <li>▪ Werkstoffprüfverfahren</li> <li>▪ Phasendiagramme</li> </ul>
	<b>Fertigkeiten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufnahme und Auswertung von Spannungs-Dehnungsdiagrammen</li> <li>▪ Aufnahme und Auswertung von Härteeindruckkurven</li> <li>▪ Aufnahme und Auswertung von Schlibbildern</li> <li>▪ Auswertung von REM Aufnahmen</li> <li>▪ Ultraschalluntersuchungsverfahren</li> <li>▪ Einschätzung der Anwendungsbereiche der verschiedenen Werkstoffklassen</li> </ul>
	<b>Kompetenzen</b>

	Die Studierenden haben nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls ein fundiertes fachliches Wissen zu den Grundlagen der Materialkunde sowie einen Überblick über die unterschiedlichen Werkstoffklassen und die Methoden zur Auswahl von Werkstoffen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung der unterschiedlichen Werkstoffklassen: Metalle, Polymere, Keramiken, Naturstoffe und Verbundwerkstoffe</li> <li>▪ Gefüge und Eigenschaften von Werkstoffen: Aufbau des Atoms und deren dreidimensionale Anordnung; Wirkung der Atomanordnung und des Gefüges auf die physikalischen (insbesondere mechanische) Eigenschaften</li> <li>▪ Ideal- und Realgitter: Gitterfehler nach ihrer Dimension und Wirkung auf die Materialeigenschaften</li> <li>▪ Legierungskunde und Zustandsdiagramme: Einführung verschiedener Legierungsarten und der dazugehörigen 2-Stoff-Phasendiagramme</li> <li>▪ Realdiagramme: Das Eisen-Kohlestoff-Diagramm mit Erläuterung der Phasengemische und des Gefüges sowie der resultierenden Eigenschaften von Fe-C Legierungen</li> <li>▪ Übersicht und Anwendung verschiedenster Werkstoffe der unterschiedlichen Werkstoffklassen</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Askeland, Donald R.: <i>Materialwissenschaften. Grundlagen, Übungen, Lösungen</i>, Heidelberg [u. a.], 1996</p> <p>Ashby, Michael F., Jones, David R. H.: <i>Werkstoffe 1: Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen</i>, Elsevier GmbH, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2006</p> <p>Seidel, Wolfgang: <i>Werkstofftechnik</i>, Carl Hanser Verlag, München, 1993</p> <p>Hornbogen, Erhard: <i>Werkstoffe</i>, Berlin, 2012</p>



**IPM160 – Technische Mechanik**

<b>Modulnummer</b>	IPM160	
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M06	
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Technische Mechanik	
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Engineering Mechanics	
<b>Teilmodule</b>	1. Statik (1. Sem., 3 SWS, Workload 90 h) / Statics 2. Dynamik (2. Sem., 4 SWS, Workload 150 h) / Dynamics	
<b>Sprache</b>	deutsch	
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Förg	
<b>Studienplansemester:</b>	1. Sem. / 2. Sem.	<b>Dauer:</b> 2 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	8		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	240	105	135
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Animationen	
	7		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	8/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Mathematische und physikalische Methoden zur Lösung statischer, kinematischer und kinetischer Problemstellungen</p> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abstraktion eines technischen Systems hinsichtlich statischer und dynamischer Fragestellungen</li> <li>▪ Auswahl und Anwendung geeigneter Lösungsmethoden</li> <li>▪ Berechnung und Analyse der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf praktische Problemstellungen im betrieblichen Alltag anwenden. Sie sind z. B. in der Lage, ein Bauteil hinsichtlich seiner statischen und dynamischen Belastung zu analysieren.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Statik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kräfte und Momente: Grundlagen, zentrale Kraftsysteme in der Ebene und im Raum, allgemeine Kraftsysteme in der Ebene und im Raum</li> <li>▪ Lagerreaktionen: Einfache ebene Tragwerke, mehrteilige ebene Tragwerke, räumliche Tragwerke</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fachwerke: Knotenpunktverfahren, Rittersches Schnittverfahren, Fachwerksysteme</li> <li>▪ Statik des Balkens: Balken mit Einzellasten, Balken mit Schnittlasten, Lagerreaktionen, Schnittlasten</li> <li>▪ Reibung: Haftung, Reibung, Seilreibung</li> <li>▪ Schwerpunkt: Körperschwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Linienschwerpunkt</li> </ul> <p><b>Dynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kinematik des Massenpunktes: geradlinige, ebene und räumliche Bewegung</li> <li>▪ Kinetik des Massenpunktes: Bewegungsgleichungen, Arbeit und Energie, Impuls und Drehimpuls, Stoß</li> <li>▪ Bewegung des starren Körpers: ebene Kinematik und Kinetik</li> <li>▪ Stoßvorgänge</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Statik:</p> <p>Gross, Dietmar, Hauger, Werner [u. a.]: <i>Technische Mechanik 1</i>, Springer, Berlin</p> <p>Holzmann, Günther, Meyer, Heinz, Schumpich, Georg: <i>Technische Mechanik</i>, Band 1, <i>Statik</i>, Teubner, Stuttgart</p> <p>Hibbeler, Russell C.: <i>Technische Mechanik 1</i>, München [u. a.], Pearson Studium</p> <p>Assmann, Bruno: <i>Technische Mechanik 1</i>, München [u. a.], Oldenbourg</p> <p>Dynamik:</p> <p>Gross, Dietmar, Hauger, Werner [u. a.]: <i>Technische Mechanik 3</i>, Springer, Berlin</p> <p>Hibbeler, Russell C.: <i>Technische Mechanik 3</i>, München [u. a.], Pearson Studium</p> <p>Assmann, Bruno, Selke, Peter: <i>Technische Mechanik 3</i>, München [u. a.], Oldenbourg</p>

**IPM210 – Grundlagen Ingenieurinformatik**

<b>Modulnummer</b>	IPM210		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M07		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen Ingenieurinformatik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Fundamentals of applied computer science		
<b>Teilmodule</b>	1. Ingenieurinformatik / Applied computer science (2 SWS, Workload 90 h) 2. Praktikum Ingenieurinformatik / Programming (1 SWS, Workload 60 h)		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Gubanka		
<b>Stundenplansemester:</b> 2. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	150	45	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Praktikum	
	3		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überblick über die Themenfelder der Ingenieurinformatik</li> <li>▪ Bedeutung der Ingenieurinformatik für den Maschinenbau</li> <li>▪ Programmieren mit einer höheren Programmiersprache wie MATLAB oder C/C++.</li> </ul>
	<b>Fertigkeiten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anwendung grundlegender Techniken der Informatik auf Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens</li> <li>▪ Eigenständiges Erstellen von Software für Maschinenbau-typische Anwendungen</li> </ul>
	<b>Kompetenzen</b>
	Die Teilnehmer erkennen informationstechnische Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens und können hierfür Lösungswege formulieren. Das Verständnis der elementaren Prinzipien der Ingenieurinformatik und ihrer Methoden ermöglicht die selbstständige Anwendung dieser Verfahren. Sie können bei der Lösung interdisziplinärer Problemstellungen kompetent mit Informatikern und Elektrotechnikern zusammenarbeiten. Sie sind in

	der Lage, die im betrieblichen Alltag geforderten Kenntnisse der Informatik eigenständig zu vertiefen und auf Stand zu halten.
<b>Inhalte</b>	<p><b>Ingenieurinformatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Funktionsweise eines Computers</li> <li>▪ Informationsdarstellung</li> <li>▪ mathematische Grundlagen</li> <li>▪ Betriebssysteme</li> <li>▪ Programmierparadigmen und Programmiersprachen</li> <li>▪ Methodik der Softwareentwicklung</li> <li>▪ Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>▪ Verteilte Systeme &amp; Internet</li> <li>▪ IT-Sicherheit</li> </ul> <p><b>Praktikum Ingenieurinformatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundelemente einer höheren Programmiersprache</li> <li>▪ Umgang mit der Entwicklungsumgebung</li> <li>▪ Praktische Programmierübungen</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Rembold, Ulrich: <i>Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure</i>, München, Carl Hanser Verlag</p> <p>Gumm, Heinz-Peter, Sommer, Manfred: <i>Einführung in die Informatik</i>, München [u. a.], Oldenburg Verlag</p> <p>Stein, Ulrich: <i>Einstieg in das Programmieren mit MATLAB</i>, München, Hanser</p>

**IPM220 – Festigkeitslehre**

<b>Modulnummer</b>	IPM220		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M09		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Festigkeitslehre		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Strength of materials		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Klaus		
<b>Studienplansemester:</b>	2. Sem. (2 SWS, Workload 90 h); 3. Sem. (4 SWS, Workload 150 h)	<b>Dauer:</b>	2 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	8		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	240	90	150
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Demonstrationen, Vorlesungsanteile	
	6		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	8/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beanspruchung im Bauteil bei Zug, Druck, Biegung oder Torsion im Rahmen der Theorie der ersten Ordnung</li> <li>▪ Anwendungsgrenzen der jeweiligen Lösungsverfahren</li> <li>▪ Grundlagen des Festigkeitsnachweises (statisch und dauerfest)</li> </ul>
	<b>Fertigkeiten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zerlegung zusammengesetzter Beanspruchung in die Grundbelastungsarten</li> <li>▪ Bestimmung der Beanspruchung in Bauteilen</li> <li>▪ Auswahl der passenden Festigkeitshypothese</li> <li>▪ Durchführung des Festigkeitsnachweises</li> </ul>
	<b>Kompetenzen</b>
	Das Verständnis der elementaren Prinzipien der Festigkeitslehre und ihrer Methoden bereitet auf die selbstständige und kritische Anwendung rechnerbasierter Verfahren vor. Die Studierenden sind in der Lage die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag, z. B. in Form eines Festigkeitsnachweises für Bauteile und Strukturen, selbstständig anzuwenden.

<b>Inhalte</b>	Elastostatik (Festigkeit, Steifigkeit, Stabilität) einfacher Tragwerkselemente (Stab, Balken, dünnwandige offene und geschlossene Profile) bei elementaren Lastfällen (Zug, Druck, Biegung, Torsion), zusammengesetzte Beanspruchung, statisch unbestimmte Tragwerke, Festigkeitshypothesen, Auslegungsstrategien und Sicherheitsbetrachtungen
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Gross, Dietmar, Hauger, Werner, Schnell, Walter: <i>Technische Mechanik 2: Elastostatik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Holzmann, Günther [u. a.]: <i>Technische Mechanik</i>, Band 3, <i>Festigkeitslehre</i>, Wiesbaden</p> <p>Issler, Lothar, Ruoff, Hans, Häfele, Peter: <i>Festigkeitslehre – Grundlagen</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg</p> <p>Motz, Heinz Dieter, Cronrath, Albert H.: <i>TM-Übungsbuch</i>, Thun u. a., Deutsch, 1996</p>

**IPM230 – Maschinenelemente**

<b>Modulnummer</b>	IPM230		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M10		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Maschinenelemente		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Machine elements		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Köll		
<b>Studienplansemester:</b> 2. Sem. (2 SWS, Workload 60 h); 3. Sem. (3 SWS, Workload 120 h)	<b>Dauer:</b> 2 Sem.		

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b> Grundlagen der Maschinenelemente in Theorie und Anwendung
	<b>Fertigkeiten</b> Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen
<b>Inhalte</b>	<b>Kompetenzen</b> Studierende sind in der Lage, Maschinenelemente auszuwählen, zu dimensionieren (zu konstruieren) und die erforderlichen Nachweise zu führen
	Festigkeitsnachweis; Tribologie; Verbindungsarten (Kleben, Löten, Schweißen, Nieten, Schrauben, Bolzen, Welle/Nabe); Federn; Kupplungen; Wälzlager; Hydrodynamische Gleitlager; Dichtungen; Getriebe (Riemen-, Ketten-, Zahnradgetriebe)
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Wittel, Herbert, Roloff, Hermann, Matek, Wilhelm: <i>Roloff/Matek: Maschinenelemente</i> , Wiesbaden Niemann, Gustav, Winter, Hans, Höhn, Bernd-Robert: <i>Maschinenelemente</i> , Band 1, Berlin [u. a.], Springer

	Niemann, Gustav, Winter, Hans: <i>Maschinenelemente</i> , Band 2 und 3, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
--	---



**IPM310 – Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik**

<b>Modulnummer</b>	IPM310		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M11		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics		
<b>Teilmodule</b>	1. Grundlagen Elektrotechnik / Fundamentals of Electrical Engineering (2 SWS, Workload 90 h) 2. Elektronik / Electronics (2 SWS, Workload 60 h)		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Englmaier		
<b>Studienplansemester:</b> 3. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	150	60	90
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht	
	4		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gesetze der Elektrotechnik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Coulomb-Gesetz, Amperesche Gesetz, Induktionsgesetz etc.)</li> <li>▪ Anwendungsbezogene Grundlagen der Elektrotechnik (für Gleich- und Wechselstrom)</li> <li>▪ Kennlinien von Zweipolen und grafische Bestimmung von Arbeitspunkten</li> <li>▪ Schaltsymbole grundlegender Bauelemente</li> <li>▪ Existenz von Grenzwerten (Safe Operating Area, Thermischer Widerstand)</li> <li>▪ Eigenschaften wichtiger Halbleiterbauelemente (Diode, MOSFET, Operationsverstärker [OPV])</li> <li>▪ Grundsaltungen der Elektronik (Gleichrichter, Glättung, MOSFET als Schalter, Logikgatter, OPV-Grundsaltungen)</li> <li>▪ Aspekte der Wandlung zwischen analogen und digitalen Signalen</li> <li>▪ Grundlagen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik</li> </ul>
	<b>Fertigkeiten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten an Praxisbeispielen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analysieren und Zeichnen einfacher Schaltungen</li> <li>▪ Umgang mit Formeln, Berechnungsmethoden und Datenblättern aus der Ingenieurpraxis</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind vertraut mit den Konzepten der Elektrotechnik und können diese in der späteren Ingenieurspraxis bei elektrotechnischen Aspekten ihrer Aufgabenstellungen eigenverantwortlich einsetzen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Grundlagen Elektrotechnik:</b> Gleichstrom, Wechselstrom, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld</p> <p><b>Elektronik:</b> Grenzwert, Diode, Optoelektronik (LED, Fotodiode, Solarzelle), Gleichrichterschaltungen, Leistungstransistor, Operationsverstärker, Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler, Digitalschaltungen</p>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Begleitende Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**IPM320 – Grundlagen Fertigungstechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPM320		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M12		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen Fertigungstechnik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Fundamentals of manufacturing technology		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Reimann		
<b>Studienplansemester:</b> 3. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan		
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul		
<b>Modulgruppe</b>	-		

<b>ECTS-Punkte</b>	5		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	150	60	90
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile	
	4		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-		
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung		
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan		
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend		
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162		

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b> Die Teilnehmer lernen ausgewählte Verfahren aller Hauptgruppen von Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften Ändern) kennen sowie deren maßgeblichen Stellgrößen auf Produktanforderungen
	<b>Fertigkeiten</b> An exemplarisch ausgesuchten Verfahren lernen die Studierenden grundsätzliche Möglichkeiten zur technischen Auslegung von Fertigungsverfahren inklusive mathematischer Zusammenhänge praxisrelevanter Modelle (etwa Schneidkräfte). Die Studierenden lernen so, Prozesse überschlägig auszulegen und Optimierungsansätze zu erkennen.
<b>Inhalte</b>	<b>Kompetenzen</b> Probleme und Herausforderungen des kostenoptimierten Einsatzes von Fertigungsverfahren in der Praxis sind verstanden. Ansätze zur Ursachenfindung von Problemen sowie die Generierung von Optimierungs- und Lösungsmöglichkeiten sollen von den Studierenden verstanden werden.
	Spanlose Fertigungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Werkstofftechnik- und mechanik</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dreiachsiger Spannungszustand, Hauptnormalspannungsrichtungen</li> <li>▪ Berechnung von Schubspannungen mit dem Mohr'schen Spannungskreis</li> <li>▪ Fließkurvenbestimmung aus dem Zugversuch der Metalle</li> <li>▪ Im Inneren des Werkstücks             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schmelzen und Kristallisation (z. B. Gießen, Schweißen)</li> <li>▪ Diffusionsvorgänge (z. B. Löten, Sintern, Auslagern, Härten)</li> <li>▪ Plastisches Fließen für Umformvorgänge (z. B. Tiefziehen, Strangpressen, Schmieden)</li> </ul> </li> <li>▪ Außen am Werkstück             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tribologie und Schmierung (z. B. Tiefziehen, Walzen)</li> <li>▪ Oxidation (z. B. Eloxieren, Passivierung Edelstahl)</li> <li>▪ Oberflächenenergiedichte und Benetzung (z. B. Lackieren, Kleben, Fasertränkung, Schweißen)</li> <li>▪ Physikalische Wechselwirkungskräfte (z. B. Kapillarität, Adhäsion)</li> <li>▪ Chemische Vernetzungsreaktionen (z. B. Kleben, Faserverbundfertigung, Lackieren)</li> <li>▪ Strahlung (z. B. UV-Härtung, Aktivierung von Thermoplasten, Laserreinigen, Schweißen)</li> <li>▪ Plasma (z. B. Oberflächenaktivierung)</li> </ul> </li> </ul> <p>Fertigungsverfahren Trennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Spannung mit geometrisch bestimmten und unbestimmten Schneiden, Schneidstoffe</li> <li>▪ Verschleiß, Bearbeitungskräfte, Bearbeitungsergebnisse</li> <li>▪ Verfahren: Drehen, Schleifen</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Fritz, A. Herbert, Schulze, Günter (Hrsg.): <i>Fertigungstechnik</i>, 10. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer, 2012</p> <p>Westkämper, Engelbert, Warnecke, Hans-Jürgen: <i>Einführung in die Fertigungstechnik</i>, 8. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2010</p>

**IPM330 – Strömungsmechanik**

<b>Modulnummer</b>	IPM330		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M14		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Strömungsmechanik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Fluid mechanics		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Holbein		
<b>Studienplansemester: 3. Sem.</b>			<b>Dauer: 1 Sem.</b>

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	150	45	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Demonstrationen	
	3		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b> Grundlagen der Strömungsmechanik in Theorie und Anwendung
	<b>Fertigkeiten</b> Anwendung der theoretischen Zusammenhänge der Strömungsmechanik auf technische Fragestellungen
<b>Inhalte</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.
	Hydrostatik, Hydrodynamik, Strömungszustände, Rohrströmung, Energieprinzipien, Impuls- und Drallsatz
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten

### 3.2 Module im 4. Semester

#### IPM410 – Technische Thermodynamik

<b>Modulnummer</b>	IPM410		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M15		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Technische Thermodynamik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Technical thermodynamics		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulbeauftragte/r</b>	Prof. Dr. Holbein		
<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	210	90	120
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele	
	6		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Grundlagen der Technischen Thermodynamik in Theorie und Anwendung</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Anwendung der theoretischen Zusammenhänge auf technische Fragestellungen.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag auch an verantwortlicher Stelle anzuwenden.</p>
<b>Inhalte</b>	Thermodynamische Prozess- und Zustandsgrößen, Definition von Systemen, Systemgrenze und Umgebung, Hauptsätze der Thermodynamik, Wertigkeit der verschiedenen Energieformen, Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung), Rechts- und linkslaufende Kreisprozesse, Konventionelle und alternative Kraftwerke
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten

**IPM420 – Grundlagen CAD / FEM**

<b>Modulnummer</b>	IPM420		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M16		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen CAD / FEM		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Fundamentals 3D CAD / Finite Elements		
<b>Teilmodule</b>	1. Grundlagen CAD (2 SWS, Workload 90 h) / Fundamentals 3D CAD 2. Grundlagen FEM (2 SWS, Workload 60 h) / Fundamentals Finite Elements 3. Praktikum FEM (1 SWS, Workload 30 h) / Practical Finite Elements		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Maurer		
<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung, Testate
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse Grundlagen CAD</b> Kenntnisse in der Handhabung eines parametrischen und historienbasierten CAD-Systems
	<b>Kenntnisse Grundlagen FEM</b> Kenntnisse über die Grundlagen der Methode der Finiten Elemente
	<b>Fertigkeiten Grundlagen CAD</b> Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen zum Erstellen von CAD-Modellen und Baugruppen
	<b>Fertigkeiten Grundlagen FEM</b> Strukturiertes und ingenieurmäßiges Vorgehen bei der Durchführung von einfachen FEM-Berechnungen
	<b>Kompetenzen Grundlagen CAD</b>

	<p>Studierende sind in der Lage, ein CAD- System effizient zur Erstellung von komplexen Bauteilen mittels Solid Modelling einzusetzen, sowie Baugruppen und 2D-Zeichnungsableitungen zu erstellen.</p> <p><b>Kompetenzen Grundlagen FEM</b> Die Teilnehmer erkennen Strukturmechanische Problemstellungen, können hierfür Lösungswege formulieren, die Berechnungsmethode der Finiten Elemente hierauf anwenden sowie die Ergebnisse überprüfen und interpretieren.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>CAD:</b> Solid Modelling, Assemblies, Drawings, Sweeps</p> <p><b>Grundlager Finiten Elemente:</b> Überblick zu CAE, Einführung in FEM, Bedienung eines CAE-Programmsystems, Lösen von einfachen Berechnungsaufgaben unter Verwendung von einem CAE-Werkzeug (z. B. Festigkeitsprobleme aus dem Bereich Statik oder der thermischen Beanspruchung), Kenntnisse über die Grundlagen der eingesetzten Verfahren.</p>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Grundlagen CAD: Wyndorps, P., <i>3D-Konstruktion mit CREO Parametric</i>, Europa Verlag Vogel, M., Ebel, T., <i>Creo Parametric und Creo Simulate</i>, Hanser Verlag Clement, S., Kittel, K., Meyer, A., <i>Creo Parametric 2.0 für Einsteiger – kurz und bündig</i>, Springer Verlag</p> <p>Grundlagen der Finiten Elemente: Bathe, Klaus-Jürgen: <i>Finite Element Procedures</i>, Prentice-Hall, Englewood Cliffs Klein, Bernd: <i>FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode</i>, Wiesbaden, Vieweg + Teubner Steinbuch, Rolf: <i>Finite Elemente – Ein Einstieg</i>, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Wissmann, Johannes, Sarnes, Klaus-Dieter: <i>Finite Elemente in der Strukturmechanik</i>, Berlin [u. a.], Springer</p>



**IPM430 – Maschinenkonstruktion II**

<b>Modulnummer</b>	IPM430		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M18		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Maschinenkonstruktion II		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Machine design II		
<b>Teilmodule</b>	1. Konstruktion technischer Systeme (3 SWS, Workload 120 h) 2. Konstruktion II (2 SWS, Workload 90 h)		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Prexler		
<b>Studienplansemester:</b> 4. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	210	75	135
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile, Aufgaben- und Fallbeispiele	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Konstruktion technischer Systeme:</b></p> <p><b>Kenntnisse</b> Das Lehrgebiet umfasst die konstruktive Gestaltung von Maschinen und Maschinenelementen und bietet mit zahlreichen Übungen die Grundausbildung des ingenieurmäßigen Konstruierens.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Die Studierenden lernen, Maschinen und Maschinenelemente richtig auszuwählen, konstruktiv zu gestalten und zu dimensionieren. Dieses Wissen kann im Rahmen der Übungsaufgaben anhand von Konstruktionsbeispielen praktisch angewendet werden. Die Studierenden lernen, sich in der „Sprache des Ingenieurs“, also mit Skizzen und Zeichnungen, verständigen zu können.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen, detailliert darzustellen und in komplexen, technischen Systemen zu integrieren, Guss-Konstruktionen zu entwerfen und besitzt die Fähigkeit, Gleitlagerungen für bewegliche Achsen und Wellen zu gestalten. Er ist in der Lage, Wellen zu gestalten und Schraubenverbindungen zu entwickeln.</p>
----------------------------	---

	<p>Der Studierende besitzt die Fähigkeit, ausgehend von einer Funktionsskizze und einem Lastenheft mehrstufige Getriebe zu entwerfen und zu analysieren. Im Speziellen vermag er zutreffende Wälzlagerungen für die Getriebewellen auszuwählen und funktionsfähige Getriebekonstruktionen zu entwickeln, die die Anforderungen praxisrelevanter Aufgabenstellungen erfüllen.</p> <p><b>Konstruktion II:</b>  <b>Kenntnisse</b>                  Methoden für das Konstruieren in den Phasen Aufgabenklärung, Konzipieren und Entwerfen  <b>Fertigkeiten</b>                  Anwendung von Methoden zur kraftflussgerechten, werkstoffgerechten, fertigungsgerechten, montagegerechten und kostengerechten Gestaltung  <b>Kompetenzen</b>                  Studierende sind befähigt, Lösungen für konstruktive Aufgaben systematisch zu erarbeiten und zu bewerten sowie Einzelteile als auch Baugruppen nach Regeln des methodischen Konstruierens an Hand von praxisorientierten Aufgabenstellungen zu konstruieren.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Konstruktion technischer Systeme:</b>                  Konstruktive Gestaltung, Dimensionierung, Berechnung und normgerechte Darstellung von Maschinenteilen und Maschinenelementen in funktionellen Baugruppen und kompletten Aggregaten</p> <p><b>Konstruktion II:</b>                  Aufgabenklärung; Lösungssuche, -bewertung und -auswahl; Wirtschaftlichkeitsberechnung; Normreihen; kraftflussgerechte, werkstoffgerechte, fertigungsgerechte, montagegerechte und kostengerechte Konstruktion; methodisches Konstruieren; Einfluss Toleranzen; Baugruppengestaltung</p>
<p><b>Medien</b></p>	<p>-</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Konstruktion technischer Systeme:                  Prexler, F. (Hrsg.): Ausgewählte Themen bei der Konstruktion technischer Systeme;                  KTS-Reader 1...10; Eigenverlag.                  Niemann, G., Winter, H., Höhn, Bernd-Robert: <i>Maschinenelemente</i>; Band 1: <i>Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen</i>; <i>Maschinenelemente</i>, Band 2: <i>Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe – Grundlagen, Stirnradgetriebe</i>; <i>Maschinenelemente</i>, Band 3: <i>Schraubrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Ketten-, Riemen-, Reibradgetriebe, Kupplungen, Bremsen, Freiläufe</i>, Springer-Verlag.</p> <p>Konstruktion II:                  Feldhusen, Jörg, Grote, Karl-Heinrich (Hrsg.): <i>Pahl/Beitz Konstruktionslehre</i>, Berlin [u. a.], Springer                  Ehrlenspiel, Klaus, Meerkamm, Harald: <i>Integrierte Produktentwicklung</i>, München [u. a.], Hanser                  Weitere Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.</p>

### 3.3 Modul im 5. Semester

#### IP100 – Praktisches Studiensemester

<b>Modulnummer</b>	IP100_1
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M20
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praktisches Studiensemester <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktische Zeit im Betrieb (IP100_1)</li> <li>▪ Praxisseminar (IP100_2)</li> </ul>
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internship
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Praktikumsbeauftragter (Praxissemester, Fakultät MB) für IP100_1 / Prof. Dr. Dollinger (Praxisseminar, Fakultät IDS) für IP100_2

#### IP100\_1 – Praktische Zeit im Betrieb

<b>Modulnummer</b>	IP100_1
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M20
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praktische Zeit im Betrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internship
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Babel (Praxissemester, Fakultät MB)
	Studiensemester (Workload 780 h)

<b>Studienabschnitt</b>	Praktisches Studiensemester (5. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	22		
<b>Arbeitsaufwand (Arbeitstage)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	80	-	-
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>		
	0		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	-
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Zeugnis des Arbeitgebers, Nachweis von 80 abgeleiteten Arbeitstagen nicht endnotenbildend, d. h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Je nach Einsatzbereich im Unternehmen lernen die Studierenden bestimmte Aufgaben und Methoden der ingenieurtechnischen Praxis kennen.</p> <p><b>Fertigkeiten</b></p>
----------------------------	---

	<p>Je nach Intensität der Einbindung in die Unternehmensaufgaben werden Methoden angewendet bzw. deren Anwendung beobachtet. Dies führt zu einer Erhöhung der zielgerichteten Anwendbarkeit im späteren Berufsleben.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden erhalten frühzeitig die Gelegenheit, das von Ihnen in anderen Modulen erworbene Wissen in der Ingenieurpraxis anzuwenden, zu verankern und zu vertiefen. Gleichzeitig lernen die Studierenden die betrieblichen Abläufe und Strukturen in einem Unternehmen sowie die Bedeutung der Teamarbeit kennen und verbessern ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die betriebsabhängigen Aufgabenstellungen sind aus der Ingenieurpraxis der Fachrichtung zu wählen und es ist eine angemessene fachliche Tiefe zu gewährleisten.</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Hans F. Ebel, Claus Bliefert, Bachelor-, Master- und Doktorarbeit: <i>Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs</i>, Wiley-VCH-Verlag, 2009</p> <p>Weitere begleitende Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom jeweiligen Fachdozenten bekannt gegeben.</p>

**IP100\_2 – Praxisseminar zu IP100\_1**

<b>Modulnummer</b>	IP100_2
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praxisseminar zu IP100_1
<b>Teilmodulbezeichnung (englisch)</b>	Internship Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger (Praxisseminar, Fakultät IDS)

<b>Studienabschnitt</b>	5. oder 6. Semester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	2				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden )</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	60	30		30	
<b>Lehrformen (Semesterwochen )</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2	2	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Studienseesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Module des Studium Generale handelt. Das Modul "Begleitete Schulpraktische Studien" muss mit Erfolg abgeleistet worden sein.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d.h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“

<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162
---	-------

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden sind in der Lage, zielgruppengerechte Präsentationen bzw. einen Kurzbericht (Produktportfolio) über die Aufgabe während des Betriebspraktikums und die in der Arbeit erzielten Resultate zu erstellen, zu halten und darüber zu reflektieren (Prozessportfolio).
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kurzpräsentation, Bericht und peer-to-peer-Austausch der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben während des Praktischen Studienseesters(Prozess- und Produktportfolio)</li> <li>▪ Angebote zur Förderung der Personal- und Reflexionskompetenz als Beitrags zur ingenieurwissenschaftlichen Professionalisierung</li> <li>▪ Verknüpfung der Praktischen Tätigkeit mit den Lehrinhalten der Hochschule</li> <li>▪ Grundlagen der Präsentations- und Vortragstechniken</li> <li>▪ Richtlinie guter wissenschaftlicher Praxis</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	-

### 3.4 Module im 6. und 7. Semester

#### IP300 – Bachelorarbeit

<b>Modulnummer</b>	IP300		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	M23		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Bachelorarbeit		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Bachelor's Thesis		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger Individuell durch die Prüfungskommission mandatierte(r) Professor/in		
<b>Studienplansemester: 7. Sem.</b>			<b>Dauer: 1 Sem.</b>

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6. / 7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	12		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	360	-	360
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Studienarbeit	
	-		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Abhängig vom gewählten Thema
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit ist die erfolgreiche Ab-leistung der praktischen Zeit im Betrieb und dass mindestens 90 ECTS-Punkte erworben sind.
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	12/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b> In einer ausgewählten und durch den Betreuenden der Hochschule im Rahmen der Anmeldung bestätigten Themenstellung erwirbt der Studierende durch die intensive Beschäftigung vertiefte Kenntnis zu einem anspruchsvollen ingenieurtechnischen Zusammenhang.
	<b>Fertigkeiten</b> Die Studierenden zeigen die Fähigkeit, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine definierte Problemstellung selbstständig zu formulieren. Sie nehmen dabei Bezug auf ähnliche, bereits existierende Lösungswege und stellen unter Begleitung strukturiert, wissenschaftliche Methoden korrekt anwendend Bezug zu generell gültige Vorgehensweisen her. Sie zeigen darüber hinaus an einem (industriell relevanten) Anwendungsbeispiel die Erarbeitung einer Lösung der aktuell bestehenden Problemstellung auf.
	<b>Kompetenzen</b>

	Die Studierenden sollen mit Abgabe der Bachelorarbeit erkennen lassen, dass es ihnen gelingt, konkrete Herausforderungen der ingenieurtechnischen Praxis reflektiert auf eine selbst formulierte Problemstellung zu abstrahieren, das im Studium Erlernte anzuwenden, eine generelle Vorgehensweise zur Lösung zu formulieren und diese Lösung anhand einer konkreten praxisrelevanten Problemstellung zu validieren sowie deren Wirkung einzuordnen.
<b>Inhalte</b>	Im Rahmen der Bachelorarbeit können Themen aus allen Bereichen des Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik oder aus angrenzenden Fachgebieten bearbeitet werden. Die Aufgabenstellung wird von einem Hochschuldozenten alleine oder in Abstimmung mit einer hochschulexternen Firma oder Einrichtung festgelegt.
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Je nach Themenstellung

### 3.5 Profilierungsmodule im 6. und 7. Semester

#### IPM620 – Werkstoffe und Betriebsfestigkeit

<b>Modulnummer</b>	IPM620		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	MPM10		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Werkstoffe und Betriebsfestigkeit		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>			
<b>Teilmodule</b>	1. Metalle (3 SWS, Workload 90 h) 2. Grundlagen der Betriebsfestigkeit (2 SWS, Workload 90 h)		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Saage		
<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.			<b>Dauer:</b> 1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Vorlesungsanteile	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fe-Basis (Stähle, Gusseisen, intermetallisch)</li> <li>○ Al-Basis</li> <li>○ Mg-Basis</li> <li>○ Ti-Basis</li> <li>○ Ni-Basis</li> </ul> </li> <li>▪ Phasendiagramm</li> <li>▪ Grundlagen der Lebensdauerabschätzung nach dem Nennspannungs- bzw. dem Örtlichen Konzept</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auswahl eines geeigneten Werkstoffs für vorgegebene Anwendungen</li> <li>▪ Bearbeitung von Messdaten für den Ermüdungsfestigkeitsnachweis</li> <li>▪ Auswahl eines Konzepts für die Lebensdauerabschätzung</li> <li>▪ Durchführung des Ermüdungsfestigkeitsnachweis</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p>
----------------------------	---



	<p>Die Studierenden haben nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls ein fundiertes fachliches Wissen zu metallischen Werkstoffen sowie einen Überblick über die unterschiedlichen Werkstoffklassen und die Methoden zur Auswahl von Werkstoffen. Das Verständnis der elementaren Prinzipien der Betriebsfestigkeitsrechnung und ihrer Methoden bereitet auf die selbstständige und kritische Anwendung rechnerbasierter Verfahren vor. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im betrieblichen Alltag, z. B. in Form eines Zeitfestigkeitsnachweises für Bauteile und Strukturen, selbstständig anzuwenden.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Metalle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stähle für den Leichtbau</li> <li>▪ Aluminiumknetlegierungen</li> <li>▪ Aluminiumgusslegierungen</li> <li>▪ Faser- und teilchenverstärkte Aluminiumverbundwerkstoffe</li> <li>▪ Pulvermetallurgisch hergestellte dispersionshärtende Aluminiumwerkstoffe</li> <li>▪ Magnesiumlegierungen</li> <li>▪ Titan und Titanlegierungen</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Betriebsfestigkeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ermüdung metallischer Werkstoffe</li> <li>▪ Analyse der Beanspruchungs-Zeit-Funktion</li> <li>▪ Nennspannungskonzept</li> <li>▪ Örtliches Konzept</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Metalle:</p> <p>Böhm, Horst: <i>Einführung in die Metallkunde</i>, in: <i>Bl.–Hochschultaschenbücher</i>, Band 196, Mannheim, 1985</p> <p>Kammer, Catrin: <i>Aluminium-Taschenbuch</i>, Düsseldorf, Aluminium-Verl., 2002</p> <p>Kammer, Catrin: <i>Magnesium-Taschenbuch</i>, Düsseldorf, Aluminium-Verl., 2000</p> <p>Gottstein, Günter: <i>Physikalische Grundlagen der Materialkunde</i>, Berlin [u. a.], Springer, 2007</p> <p>Grundlagen der Betriebsfestigkeit:</p> <p>Haibach, Erwin: <i>Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Radaj, Dieter: <i>Ermüdungsfestigkeit. Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau</i>, Berlin [u. a.], Springer</p> <p>Gudehus, Helmut, Zenner, Harald: <i>Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung</i>, Düsseldorf, Verl. Stahleisen</p> <p>Buxbaum, Otto: <i>Betriebsfestigkeit. Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile</i>, Düsseldorf, Verl. Stahleisen</p>

**IPM630 – Werkzeugmaschinen und Automatisierungstechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPM630		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	MPM11		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Werkzeugmaschinen und Automatisierungstechnik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Wird zugefügt		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Reimann		
<b>Studienplansemester:</b>	6. Sem.	<b>Dauer:</b>	1 Sem.

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b> Die Studierenden können das in den vorhergehenden Studienabschnitten erworbene Grundlagenwissen am Beispiel ausgewählter Maschinen und hinsichtlich dem Zusammenspiel von Mechanik, Dynamik, Thermodynamik und Konstruktionslehre anwenden.
	<b>Fertigkeiten</b> Die Studierenden erkennen selbstständig die Zusammenhänge der oben genannten Kenntnisse anhand behandelte Maschinentypen. Die auftretenden maschinentechnischen Probleme werden sicher erkannt, beschrieben, bewertet und gelöst.
	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden können wissenschaftlich fundierte Urteile über die Wirkungsweise ableiten und Schnittstellenprobleme erkennen. Sie sind befähigt, im Team interdisziplinär zusammenzuarbeiten.
	<b>Inhalte</b> Vereinzel, Lagern, Speichern, Handhaben, Robotik. Bauformen, Gestelle, Führungen, Spindeln, elektrische Antriebe, Steuerungen, Verhalten unter thermischen und dynamischen Belastungen
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Weck, Manfred: <i>Werkzeugmaschinen</i> , Band 1–4, Berlin, Springer Fischer, Rolf: <i>Elektrische Maschinen</i> , München, Hanser Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

**IPM640 – Wärme- und Fluidtechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPM640		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	MPM12		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Wärme- und Fluidtechnik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	1. Erweiterte Wärmeübertragung (3 SWS, Workload 90 h) 2. Fluidtechnik (2 SWS, Workload 90 h)		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Rödiger		
<b>Studienplansemester:</b> 6. Sem.		<b>Dauer:</b> 1 Sem.	

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Laborversuche	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verständnis der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Mechanismen des Wärmetransports und deren technische Anwendung zur Wärmeübertragungsintensivierung</li> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse hydraulischer und pneumatischer Netzwerke und deren Komponenten</li> </ul>
	<b>Fertigkeiten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnung stationärer und instationärer Temperaturfelder, Auslegung von Geometrien zur Wärmeübertragungsintensivierung, Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>▪ Auslegung fluidtechnischer Antriebe, Berechnung/Abschätzung von Verlusten in fluidtechnischen Netzen und Entwurf einfacher Schaltungen</li> </ul>
	<b>Kompetenzen</b>
	Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in der Konzeption von Prüfständen, Laborversuchen und einfachen Simulationen für die Lösung von Wärmeübertragungs- und fluidtechnischen Problemen in einem entwicklungsnahe Umfeld selbständig anzuwenden.

<b>Inhalte</b>	<p><b>Erweiterte Wärmeübertragung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fourier'sche Wärmeleitungsgleichung mit zeitlichen und örtlichen Randbedingungen</li> <li>▪ Auslegung von Rippen und Nadeln</li> <li>▪ Instationäre Wärmeleitung</li> <li>▪ Konvektive Wärmeübertragungsintensivierung</li> <li>▪ Wärmeübertragerauslegung</li> </ul> <p><b>Fluidtechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Rohrströmungen für pneumatische und hydraulische Netzwerke</li> <li>▪ Pneumatik (Verdichter/Kompressoren; Antriebe und Auslegung; Ventile/Ventilkombinationen; Schaltungsentwurf)</li> <li>▪ Hydraulik (Druckflüssigkeiten; Hydro-Pumpen, Antriebe)</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Aktuelle Auflage des Skriptes des Dozenten.

**IPM710 – Gießereitechnik und Schweißtechnik**

<b>Modulnummer</b>	IPM710		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	MPM13		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Gießereitechnik und Schweißtechnik		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	1. Gießereitechnik (3 SWS, Workload 90 h) 2. Schweißtechnik (2 SWS, Workload 60 h)		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Saage		
<b>Studienplansemester: 7. Sem.</b>		<b>Dauer: 1 Sem.</b>	

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Verschiedene Aspekte der betrachteten Verfahren, etwa die modellhafte Beschreibung und Einordnung des flüssigen Zustandes, des Erstarrungsvorgangs der Ausbildung von Gefügestrukturen und verschiedenen praxisrelevanten Fertigungsverfahren werden vermittelt.</p> <p><b>Fertigkeiten</b> Die Studierenden erlangen das Verständnis für die Grenzen des Anwendungsbereiches für einzelne Fertigungsverfahren des Schweißens und des Gießens.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden können typische Merkmale der betrachteten Verfahren und die Eigenschaften bestimmter Werkstoffe in eine individuelle Auslegung eines potenziellen Bauteils oder Anwendungsfalls übertragen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Gießereitechnik:</b> Zu den Inhalten dieses Lehrangebots zählen die Auseinandersetzung mit den Phänomenen schmelzflüssiger Zustand, Erstarrung, Ausbildung der Gussstruktur, Speisen von Gussstücken, mit dem Design von Gussstücken, mit Gusswerkstoffen und mit verschiedenen Gießverfahren.</p>

	<p><b>Schweißtechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autogenschweißen</li> <li>▪ Lichtbogenhandschweißen</li> <li>▪ Schutzgasschweißen</li> <li>▪ Unterpulverschweißen</li> <li>▪ Schweißseignung der Stähle:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unlegierte niedrig gekohlte Stähle</li> <li>– Feinkornbaustähle</li> <li>– Höher gekohlte Stähle</li> <li>– Warmfeste Stähle</li> <li>– Korrosionsbeständige Stähle</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Gießereitechnik:</p> <p>Beeley, Peter: <i>Foundry Technologie</i></p> <p>Hasse, Stephan: <i>Gießereilexikon</i>, Berlin, Schiele &amp; Schön</p> <p>Herfurth, Klaus, Ketscher, Niels, Köhler, Martina: <i>Gießereitechnik kompakt</i>, Düsseldorf, Giesserei-Verl.</p> <p>Seidl, G.: <i>Guss im konstruktiven Ingenieurbau</i>, Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS)</p> <p>Hasse, Stephan: <i>Taschenbuch der Gießerei-Praxis 2010</i>, Berlin</p> <p>Schweißtechnik:</p> <p>Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>

**IPM720 – Entwicklung dynamischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	IPM720		
<b>Modulnummer Fachrichtung</b>	MPM14		
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Entwicklung dynamischer Systeme		
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	1. Mechatronik, Höhere Regelungstechnik (2 SWS, Workload 90 h) 2. Maschinendynamik (3 SWS, Workload 90 h)		
<b>Teilmodule</b>	-		
<b>Sprache</b>	deutsch		
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan		
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Förg		
<b>Studienplansemester: 7. Sem.</b>		<b>Dauer: 1 Sem.</b>	

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	75	105
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	Seminaristischer Unterricht, Aufgabenbeispiele, Animationen	
	5		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	Schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Kenntnisse</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensortypen, Aktortypen und zugehörige Wirkprinzipien</li> <li>▪ Struktur einer Zustandsraumdarstellung</li> <li>▪ Wurzelortskurvendarstellung</li> <li>▪ Zustandsregler</li> <li>▪ Phänomene der Schwingungsentstehung</li> <li>▪ Maßnahmen zur Schwingungsminderung und -isolierung</li> </ul>
	<b>Fertigkeiten</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auswahl geeigneter Sensoren und Aktoren für jeweilige Anwendung</li> <li>▪ Ersatzmodelle für technische Systeme aufstellen und Ermittlung der Parameter für einfache Modelle</li> <li>▪ Umrechnung zwischen Übertragungsfunktion und Zustandsraumdarstellung</li> <li>▪ Geeignete Platzierung von Polstellen</li> <li>▪ Berechnung der Rückführverstärkung eines Zustandsreglers aus Polstellenvorgabe</li> <li>▪ Modellierung technischer Systeme zur Abbildung ihres Schwingungsverhaltens</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse des Schwingungsverhaltens von Maschinen und Maschinenbauteilen</li> <li>▪ Anwendung der Methoden zur Schwingungsisolation</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, ein mechatronisches System bestehend aus Sensorik, Regel-/Steuerungseinrichtung und Aktorik zu konzipieren, zu synthetisieren und zu analysieren. Sie können ihre erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Maschinendynamik auf praktische Problemstellungen anwenden, um, z. B., den Betrieb einer Maschine auf mögliche Resonanzen hin zu untersuchen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Mechatronik, Höhere Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbau mechatronischer Systeme</li> <li>▪ Sensortypen und Sensorwirkprinzipien</li> <li>▪ Aktoren</li> <li>▪ Modellbildung und Parameteridentifikation für mechatronische Systeme</li> <li>▪ Zustandsraumdarstellung</li> <li>▪ Wurzelortskurve</li> <li>▪ Einführung in die Zustandsregelung inkl. Synthese</li> </ul> <p><b>Maschinendynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Schwingungstechnik</li> <li>▪ Lineare Schwingungssysteme</li> <li>▪ Biegeschwingungen von Wellen</li> <li>▪ Torsionsschwingungen von Wellen</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	<p>Mechatronik – Höhere Regelungstechnik: Reuter, Manfred, Zacher, Serge: <i>Regelungstechnik für Ingenieure</i>, Wiesbaden, Springer Vieweg Lunze: <i>Regelungstechnik 1 und 2</i>, Springer Föllinger, Otto: <i>Regelungstechnik</i>, Heidelberg, Hüthig</p> <p>Maschinendynamik: Dresig, Hans, Holzweißig, Franz: <i>Maschinendynamik</i>, Berlin, Springer Jürgler, Rudolf: <i>Maschinendynamik</i>, Berlin, Springer Hollburg, Uwe: <i>Maschinendynamik</i>, München, Oldenbourg</p>



## 4. Zweifach

### 4.1 Mathematik (36 ECTS)

#### IPZM10 – Lineare Algebra I

<b>Modulnummer</b>	IPZM10
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Lineare Algebra I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Linear Algebra I
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Nicht endnotenbildend, Prädikat m.E./o.E.
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen hat der Studierende Grundkenntnisse im Umgang mit axiomatischen Strukturen und kann moderne mathematische Sprechweisen verwenden. Der 1. Schritt vom vermeintlichen Verstehen zum verständlichen Darstellen und exakten Argumentieren ist geschehen. Der Studierende erkennt, wann Methoden der Linearen Algebra angewandt werden können und kann zwischen Algebra-, Geometrie und Matrizenkalkül übersetzen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundstrukturen (Mengen, Aussagen, Beweismethoden, Relationen, Abbildungen, Gruppen – insbesondere symmetrische, Ringe, Körper),</li> <li>▪ Vektorräume (Unterräume, Basis, Dimension, Schnitt, Summe),</li> <li>▪ Matrizenkalkül (Lineare Gleichungssysteme, Inverse, Rang)</li> <li>▪ Analytische Geometrie (affine Teilräume, Schwerpunkt, Teilverhältnis)</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**IPZM20 – Lineare Algebra II**

<b>Modulnummer</b>	IPZM20
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Lineare Algebra II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Linear Algebra II
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen hat der Studierende Grundkenntnisse im Umgang mit axiomatischen Strukturen und kann moderne mathematische Sprechweisen verwenden. Der 1. Schritt vom vermeintlichen Verstehen zum verständlichen Darstellen und exakten Argumentieren ist geschehen. Der Studierende erkennt, wann Methoden der Linearen Algebra angewandt werden können und kann zwischen Algebra-, Geometrie und Matrizenkalkül übersetzen.
<b>Inhalte</b>	Lineare und affine Abbildungen (Kern, Bild, Basiswechsel) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenwerttheorie (Determinanten, charakteristisches Polynom, Spur, Diagonalisierbarkeit)</li> <li>▪ Symmetrische Bilinearformen (definit, semidefinit, indefinit),</li> <li>▪ Euklidische Vektorräume (Skalarprodukt, Norm, Abstand, Orthogonalität, Winkel)</li> <li>▪ Normalformen (Ähnlichkeit, symmetrische Matrizen, Hauptachsentransformation)</li> <li>▪ Analytische Geometrie (längen- und volumentreue lineare und affine Abbildungen, Quadriken)</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**IPZM30 – Analysis I**

<b>Modulnummer</b>	IPZM30
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Analysis I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Analysis I
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Nicht endnotenbildend Prädikat m.E./o.E.
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, wichtige Grundbegriffe der reellen Analysis einer Veränderlichen zu verstehen und diese in Beispielsituationen sicher handhaben und erklären zu können.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zahlensysteme: Rationale, reelle und komplexe Zahlen.</li> <li>▪ Grenzwertbegriff und Konvergenzkriterien für Folgen.</li> <li>▪ Elementare Funktionen und ihre Eigenschaften.</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**IPZM40 – Analysis II**

<b>Modulnummer</b>	IPZM40
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Analysis II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Analysis II
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, Eigenschaften von reellen Funktionen einer Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung zu erläutern und diese in Beispielsituationen sicher handhaben und erklären zu können. Mit Hilfe der Potenzreihen gewinnt er einen Überblick über die transzendenten Funktionen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stetige Funktionen einer Veränderlichen</li> <li>▪ Differentialquotient und höhere Ableitungen</li> <li>▪ Mittelwertsatz und Regel von de l' Hospital</li> <li>▪ Kurvendiskussion</li> <li>▪ Numerische Bestimmung von Nullstellen</li> <li>▪ Taylorentwicklung, Konvergenzkriterien unendlicher Reihen</li> <li>▪ Potenzreihen</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**IPZM50 – Analysis III**

<b>Modulnummer</b>	IPZM50
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Analysis III
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Analysis III
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wichtige Eigenschaften der Integralrechnung einer Veränderlichen zu erläutern und diese in Beispielen und einfachen Anwendungen sicher handhaben und erklären zu können.</li> <li>2. grundlegende Eigenschaften von gewöhnlichen Differentialgleichungen zu kennen und diese auf die Lösung von speziellen DGLn 1. und 2. Ordnung anzuwenden.</li> </ol>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmtes Integral, Integral- und Stammfunktion, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, uneigentliche Integrale</li> <li>▪ Gammafunktion</li> <li>▪ Fourier-Reihen, Laplace-Transformation</li> <li>▪ Volumenberechnung bei Drehkörpern</li> <li>▪ Trapezregel</li> <li>▪ Theoretische Grundlagen, Existenz- und Eindeigkeitsätze, lineare und trennbare DGLn 1. Ordnung, lineare DGLn n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Anfangs- und Randwert-Probleme, Euler-Verfahren.</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-

**IPZM60 – Analysis IV**

<b>Modulnummer</b>	IPZM60
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Analysis IV
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Analysis IV
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wichtige Eigenschaften bei Funktionen mehrerer Veränderlicher zu erläutern und diese in Beispielen und einfachen Anwendungen sicher handhaben und erklären zu können.</li> <li>2. Mehrfachintegrale aufstellen und lösen zu können.</li> </ol>
<b>Inhalte</b>	Funktionen mehrerer Veränderlicher <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen</li> <li>2. Stetigkeit</li> <li>3. Kurven</li> <li>4. Differenzierbarkeit</li> <li>5. Taylor-Formel</li> <li>6. Extrema ohne und mit Nebenbedingen</li> <li>7. Parameterintegrale</li> <li>8. Integration über zwei- bzw. dreidimensionale Bereiche</li> <li>9. Einblick in die Vektoranalysis</li> </ol>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-

## 4.2 Physik (36 ECTS)

### IPZP10 – Mathematische Methoden der Physik I

<b>Modulnummer</b>	IPZP10
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Mathematische Methoden der Physik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematical Methods of Physics I
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die wichtigsten Techniken der Differentialrechnung zu beherrschen und anzuwenden</li> <li>2. die wichtigsten Regeln der Integralrechnung zu kennen und anzuwenden</li> <li>3. die Möglichkeit der numerischen Integration sowie elliptische Integrale zu kennen</li> <li>4. die Grundlagen der Vektorrechnung zu beherrschen</li> <li>5. Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen anzuwenden</li> <li>6. die Grundzüge der Vektoranalysis zu beschreiben.</li> </ol>
<b>Inhalte</b>	<p>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Differentiationsregel</li> <li>▪ Taylorentwicklung</li> <li>▪ Regel von Bernoulli</li> <li>▪ de l' Hospital</li> <li>▪ Kurvendiskussion</li> <li>▪ numerische Differentiation</li> <li>▪ Integrationsregeln, numerische Integration, Elliptische Integrale</li> </ul>

	<p>Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wiederholung der Vektorrechnung</li> <li>▪ Skalare Felder, Vektorfelder</li> <li>▪ Partielle Differentiation</li> <li>▪ Gradient</li> <li>▪ totales Differential</li> <li>▪ Richtungsableitung, erweiterte Kettenregel,</li> <li>▪ relative Extrema Funktionen mehrerer Variablen, Kurven im <math>R^n</math></li> <li>▪ Linienintegrale</li> <li>▪ Wegunabhängigkeit und Stammfunktion</li> <li>▪ Doppel- und Oberflächenintegrale, Dreifach und Volumenintegrale</li> <li>▪ Grundzüge der Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation).</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-



**IPZP20 – Mathematische Methoden der Physik II**

<b>Modulnummer</b>	IPZP20
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Mathematische Methoden der Physik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematical Methods of Physics II
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	75		105	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung einzuordnen und zu lösen</li> <li>2. gewöhnliche Differentialgleichungen zweiter Ordnung zu analysieren und zu lösen</li> <li>3. die Methoden der Variationsrechnung zu kennen und anzuwenden.</li> </ol>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>▪ Physikalische Beispiele für Differentialgleichungen, Richtungsfelder, Variablenseparation, homogene und inhomogene Differentialgleichungen, partikuläre Lösung durch Variation der Konstanten, der Relaxator</li> <li>▪ Näherungsverfahren</li> <li>▪ Gewöhnliche Differentialgleichungen zweiter Ordnung</li> <li>▪ Homogene Differentialgleichungen, lineare Unabhängigkeit der Lösungen: Wronski-Determinante, Abelsche Identität,</li> <li>▪ inhomogene Differentialgleichungen, partikuläre Lösung durch Variation der Konstanten, die Schwingungs- Differentialgleichung ohne und mit Dämpfung.</li> <li>▪ Variationsrechnung</li> <li>▪ Euler-Lagrange-Gleichung für eine Variable, Euler-Lagrange-Gleichung für mehrere Variablen, Variationsprobleme mit Nebenbedingungen, Fermat-Prinzip, Hamilton-Prinzip.</li> </ul>

<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-

**IPZP30 – Vertiefung Experimentalphysik I**

<b>Modulnummer</b>	IPZP30
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Vertiefung Experimentalphysik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Advanced Experimental Physics I
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	60		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die grundlegenden Begriffe zur Elektrizität und zum Magnetismus zu verstehen und diese in Gleich- und Wechselstromkreisen anzuwenden</li> <li>2. die Phänome der Kraftwirkung auf bewegte Ladungen im Magnetfeld zu kennen</li> <li>3. die Eigenschaften elektromagnetischer Wellen zu beschreiben</li> <li>4. die Grundzüge der Relativitätstheorie zu kennen</li> <li>5. die Bedeutung der Quantentheorie für den Aufbau der Materie zu beurteilen</li> <li>6. quantenmechanische Effekte und Darstellungsformen zu beschreiben.</li> </ol>
<b>Inhalte</b>	<p>Elektrizität und Magnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundgrößen der Elektrizität; Analogie Coulombkraft / Gravitationskraft; Potenziale; Energiedichte des elektrischen Feldes; Kapazität; Berechnung von Kondensatoren; Elektrisches Feld &amp; Materie; Influenzphänomene;</li> <li>▪ Gleichstrom-Kreise; Netzwerke; Strom-/Spannungsmessung; einfache Netzwerke mit Operationsverstärkern;</li> <li>▪ Wechselstrom und Wechselstrom-Kreise; Blindwiderstände; Wirkleistung und Blindleistung;</li> <li>▪ Elektrische Schwingkreise; Nichtharmonische Signale; Fourieranalyse; Rauschphänomene;</li> <li>▪ Ladungsträgerdichte und Beweglichkeit.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Magnetfelder: Kraft auf bewegte Ladungen; Zyklotron; Massenspektrometer; Nordlicht; Elektronenoptik (Elektronenmikroskop); Halleffekt; Kraft auf stromdurchflossene Leiter &amp; Elektromotor; Magnetisches Moment;</li> <li>▪ Erzeugung von Magnetfeldern; Durchflutungsgesetz; Kraft zwischen stromdurchflossenen Leitern;</li> <li>▪ Beispiele: elektrische Kanonen; Verformung dünnwandiger Rohre durch Blitzstrom;</li> <li>▪ Induktion und Induktivität; Schaltvorgänge in Netzwerken mit Induktivitäten;</li> <li>▪ Magnetismus der Materie: Konzept mikroskopischer Kreisströme; Dia-, Para-, Ferromagnetismus; magnetische Ordnung;</li> <li>▪ Transformator;</li> <li>▪ Verschiebungsstrom und elektromagnetische Wellen; Energiedichte und Energieströmung elektromagnetischer Wellen; Polarisierung;</li> <li>▪ Maxwellgleichungen; Wellenleiter; dazu eine kurze Wiederholung von Begriffen der Vektoranalysis.</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-

**IPZP40 – Vertiefung Experimentalphysik II**

<b>Modulnummer</b>	IPZP40
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Vertiefung Experimentalphysik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Advanced Experimental Physics II
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	60		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mikroskopische Vorstellungen der Struktur wichtiger Stoffklassen zu kennen</li> <li>2. die Bedeutung von Realraum- und Reziprokraum-Methoden zur Strukturuntersuchung zu kennen</li> <li>3. die thermischen und elektrischen Transportprozesse auf atomarer Basis zu verstehen</li> <li>4. die Bandstruktur als Limes von Molekülorbitalen sehr großer Moleküle beim Übergang von Molekülen zum Festkörper zu verstehen</li> <li>5. Datenbanken zur geometrischen und elektronischen Struktur zu nutzen</li> <li>6. ein mikroskopisches Verständnis der Vorgänge in Halbleiterbauelementen zu entwickeln</li> <li>7. das Basiswissen zur Kern- und Teilchenphysik zu beherrschen</li> <li>8. Querverbindungen über unterschiedliche Themen hinweg zu erkennen und anzuwenden</li> </ol>
<b>Inhalte</b>	<p>Definition: Kondensierte Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Struktur von Festkörpern</li> <li>▪ Struktur von Kristallen; Struktur wichtiger Stoffklassen</li> <li>▪ Reziprokes Gitter und Beugung; Methoden zur Strukturbestimmung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gitterschwingungen; technische Anwendungen; HF-Oberflächenwellenfilter</li> <li>▪ Mikroskopische Erklärung der thermischen Eigenschaften von Festkörpern; dazu: Grundlagen der Statistik, Verteilungsfunktionen</li> <li>▪ Anharmonische Effekte in Festkörpern; Wärmeausdehnung und Wärmeleitung</li> <li>▪ Elektronengas, Metallbindung, Ionenkristall, Glühemission</li> <li>▪ Elektronische Bandstruktur; Klassifikation der Materialien anhand ihrer Bandstruktur; experimentelle Methoden zur Bestimmung der Bandstruktur</li> <li>▪ Grundlagen der Halbleiterphysik</li> <li>▪ Dioden, photonische Bauelemente, Transistoren</li> <li>▪ Kerne und Kernmodelle</li> <li>▪ Bindung von Kernen; Kernspaltung und Kernfusion; radioaktiver Zerfall</li> <li>▪ Teilchen: Materieteilchen und Trägerteilchen von Kräften</li> <li>▪ Ausblick: Jenseits des Standardmodells</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-

**IPZP50 – Physikalisches Praktikum I**

<b>Modulnummer</b>	IPZP50
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Physikalisches Praktikum I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Lab Course Physics I
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan, Teilnahmepflicht
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan, Physikalische Experimente mit schriftlicher Ausarbeitung
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Nicht endnotenbildend, Prädikat m.E./o.E.
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an dem Modul ist der Studierende in der Lage, sich an Vorgehensweisen der Durchführung einfacher physikalischer Experimente, die Grundlagen im Erstellen einfacher wissenschaftlicher Abhandlungen und den mathematischen Umgang mit Messunsicherheiten zu erinnern, sowie die physikalischen Zusammenhänge zwischen Experiment und beschreibendem Modell bzw. Theorie zu verstehen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung von sechs Praktikumsversuchen in Gruppen</li> <li>▪ Eingangsdiskussion</li> <li>▪ Messungen und Anfertigen eines Messprotokolls</li> <li>▪ Auswerten der Versuche</li> <li>▪ Analyse der Messunsicherheiten</li> <li>▪ Anfertigen von Schriftlichen Ausarbeitungen</li> <li>▪ Abschlussdiskussion (zu drei Versuchen)</li> <li>▪ Themenbereich: Mechanik und Thermodynamik</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.-

**IPZP60 – Physikalisches Praktikum II**

<b>Modulnummer</b>	IPZP60
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Physikalisches Praktikum II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Lab Course Physics II
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Ziegler

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan, Teilnahmepflicht
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan, Physikalische Experimente mit schriftlicher Ausarbeitung
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Nicht endnotenbildend, Prädikat m.E./o.E.
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach der Teilnahme an dem Modul ist der Studierende in der Lage, Vorgehensweisen der Durchführung einfacher physikalischer Experimente, die Grundlagen im Erstellen einfacher wissenschaftlicher Abhandlungen und den mathematischen Umgang mit Messunsicherheiten, sowie die physikalischen Zusammenhänge zwischen Experiment und beschreibendem Modell bzw. Theorie zu verstehen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung von sechs Praktikumsversuchen in Gruppen</li> <li>▪ Eingangsdiskussion</li> <li>▪ Messungen und Anfertigen eines Messprotokolls</li> <li>▪ Auswerten der Versuche</li> <li>▪ Analyse der Messunsicherheiten</li> <li>▪ Anfertigen von Schriftlichen Ausarbeitungen</li> <li>▪ Abschlussdiskussion (zu drei Versuchen)</li> <li>▪ Themenbereich: Thermodynamik, Elektrodynamik und Magnetismus</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	Grundlagenliteratur und begleitende Literatur wird spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.



## 5. Sozialwissenschaften bzw. Berufspädagogik (22 ECTS)

### IP210 – Begleitete Schulpraktische Studien (1. bis 2. Semester)

<b>Modulnummer</b>	IP210
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Begleitete Schulpraktische Studien
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Supervised teaching practice in a schoolsetting (Internship)
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	120		30	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2SWS + Schulpraktikum (mind. 20, max. 30 Tage)	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan sowie die SPO
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Nicht endnotenbildend Prädikat m.E./o.E.
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Nach Abschluss der begleiteten schulpraktischen Studien zum Ende des dritten Semesters sind die Teilnehmer in der Lage, die eigene Studien- und Berufswahlentscheidung selbstreflexiv zu überprüfen und den eigenen Professionalisierungsprozess zu verorten. Sie kennen Aufgaben und Tätigkeitsfelder einer Lehrkraft an berufsbildenden Schulen und haben einen ersten Einblick in die Organisationsstruktur einer berufsbildenden Schule auf der Ebene der Einzelschule als auch systemischer Sicht erhalten. Die Studierenden sind bereit, erste Unterrichtsversuche selbstständig zu planen, durchzuführen und zu reflektieren. Sie können verschiedene Unterrichtssituationen theoriegeleitet analysieren, dafür relevante erste Kriterien auswählen und nach diesen beurteilen. Die Studierenden beschreiben im Rahmen des Produktportfolios u. a. ein ausgewähltes Beispiel ihrer ersten eigenen Unterrichtsversuche (ausführlicher Unterrichtsentwurf) und reflektieren darüber. Im Rahmen des praktikumsbegleitenden Prozessportfolios werden die Studierenden nicht nur in beruflicher Handlungskompetenz gefördert, sondern erhalten kontinuierliche Impulse zur Weiterentwicklung ihrer Reflexionskompetenz als Grundlage eines lebenslangen Professionalisierungsprozesses auf der Personalebene. Sie stellen ihre Erfahrungen aus den verschiedenen
----------------------------	--

	<p>Tätigkeitsfeldern einer Lehrkraft an einer berufsbildenden Schule dar, führen ihre variierenden Beobachtungsschwerpunkte im Rahmen von Hospitationen und teilnehmenden Beobachtungen näher aus und bringen diese mit dem theoretischen Wissen in Verbindung; dabei skizzieren sie ihre Analysen anhand der begleitenden Arbeitsaufträge (mit Angebotscharakter) auf der Meso- und Mikroebene, was einen nachhaltigen Theorie-Praxis-Transfer im Rahmen der Schulpraktischen Studien fördert.</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Das Modul gliedert sich in eine Begleitveranstaltung an der Hochschule sowie dem Praktikum an der Schule, wobei sich die beiden Anteile als miteinander inhaltlich eng verzahnter Phasenverlauf gestalten und eine Kooperation zwischen Hochschule und Einsatzschule Grundlage ist:</p> <p><b>I. Vorbereitungsphase vor dem Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in das Berufsbild und Aufgaben einer Lehrkraft</li> <li>▪ Kompetenzanforderungen an Lehrkräfte und Lehrerprofessionalität</li> <li>▪ Überblick über die beruflichen Schularten und das duale Berufsausbildungssystem</li> <li>▪ Erste Grundlagen von Didaktik, Curriculum und Lehrplänen</li> <li>▪ Grundlagen des Unterrichts und der Unterrichtsplanung</li> <li>▪ Einführung in eine kriteriengeleitete Unterrichtsbeobachtung und –analyse</li> <li>▪ Praktikumsportfolio (Produktportfolio und Prozessportfolio)</li> <li>▪ Allgemeine Hinweise zum Praktikumseinsatz an Schulen</li> </ul> <p><b>II. Schulpraktischer Teil (mind. 20 bis max. 30 Tage als Blockpraktikum bzw. in geringen Teilen auch studienbegleitend):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einblick in die vielschichtigen und komplexen Aufgabenbereiche von Lehrkräften im Schulalltag</li> <li>▪ Systematische Hospitationen und teilnehmende Beobachtungen im Unterricht und auch Schulalltag (anhand variierender Beobachtungsschwerpunkte)</li> <li>▪ Einblick in die Komplexität und Verschiedenartigkeit von Unterrichtssituationen (z.B. Lehr-Lern-Arrangements, Artikulationsphasen, Inhalte, Sozialformen, Lehrer-Schüler-Interaktion, Sozialstruktur) und Klassen (z.B. Zugehörigkeit zu vschd. Schulformen/Fachrichtungen, unterschiedliche Altersstufen, Heterogenität)</li> <li>▪ Eigene Unterrichtsversuche (mind. drei, davon ein ausführlicher Unterrichtsentwurf) und anschließende Reflexion</li> <li>▪ Teilnahme am außerunterrichtlichen Schulleben und –geschehen (z.B. Projekte, Veranstaltungen, Sitzungen)</li> <li>▪ Einblick in die Schulorganisation (z.B. Schulprogramm, Interview mit Schulleitung, Schulhausrundgang, Stundenplangestaltung)</li> </ul> <p><b>III. Begleit- und Reflexionsphase während/nach dem Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse und Reflexion eigener Unterrichtsversuche (u.a. je nach Personalressourcen mit Unterrichtsbesuch durch die Hochschule vor Ort, auf Wunsch unter Einbezug von Videoanalyse, anschl. Reflexionsgespräch)</li> <li>▪ Kontinuierliches Reflexions- und bedarfsorientiertes Einzel- und Gruppen-Coachingangebot (abhängig von Personalressourcen der Hochschule im jeweiligen Semester) während der gesamten Praktikumsphase zur Reflexion der Eindrücke in der Schulpraxis</li> <li>▪ Bedarfsorientierte Begleitmodule zu ausgewählten Handlungsfeldern und Inhaltsschwerpunkten der schulischen Praxis (z.B. Lernfeldorientierung, Umgang mit Unterrichtsstörungen)</li> <li>▪ Nachbesprechung und Reflexion des Schulpraktikums</li> <li>▪ 4- bzw. 6-Augen-Gespräch zur Reflexion der Studien- und Berufswahlentscheidung (Kooperation Praktikumslehrkräfte und Dozierende der Hochschule und Studierende)</li> </ul>

<b>Medien</b>	PC mit Beamer, Tafel, Whiteboard, Kamera, Didaktisches Lehr- und Lernmaterial, Schul- und Lehrhandbücher, Lehrpläne, Realien
<b>Literatur</b>	<p>Arnold, K.-H./Zierer, K.: <i>Die deutsche Didaktik-Tradition. Grundlagentexte zu den großen Modellen der Unterrichtsplanung</i>, Bad Heilbrunn, 2015</p> <p>Gudjons, H./Winkel, R./Klafki, W.: <i>Didaktische Theorien</i>, o.O., 2002</p> <p>Meyer, H.: <i>Was ist guter Unterricht?</i>, Berlin, 2016</p> <p>Meyer, H.: <i>Praxisbuch Unterrichtsentwicklung</i>, Berlin, 2015</p> <p>Meyer, H./Jank, W.: <i>Didaktische Modelle</i>, Berlin, 2002</p> <p>Meyer, H.: <i>Unterrichtsmethoden I. Theorieband</i>, Berlin, 2002</p> <p>Meyer, H.: <i>Unterrichtsmethoden II. Praxisband</i>, Berlin, 2002</p> <p>Meyer, H.: <i>Leitfaden Unterrichtsvorbereitung</i>, Berlin, 2014</p> <p>Riedl, A.: <i>Grundlagen der Didaktik</i>, Stuttgart, 2010</p> <p>Riedl, A.: <i>Didaktik der beruflichen Bildung</i>, Stuttgart, 2011 (hier v. a. Kapitel 1, 4 bis 9)</p> <p>Riedl, A./Schelten, A.: <i>Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung</i>, Stuttgart, 2013</p> <p>Schelten, A.: <i>Einführung in die Berufspädagogik</i>, Stuttgart, 2010 (hier nur Kap. C)</p> <p>Ott, B.: <i>Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens</i>, Berlin, 2011</p> <p>Tenberg, R.: <i>Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen</i>, Stuttgart, 2011</p> <p>Nickolaus, R.: <i>Didaktik – Modelle und Konzepte beruflicher Bildung</i>, Baltmannsweiler, 2014</p> <p>Köhler, K./Weiß, L.: <i>Unterricht kompetenzorientiert nachbesprechen</i>, Weinheim/Basel, 2015</p> <p>Rebmann, K./Tenfelde, W./Schlömer, T.: <i>Berufs- und Wirtschaftspädagogik</i>, Wiesbaden, 2011 (Hier: Kapitel LS, Kapitel D, Kapitel LA)</p> <p>Zierer, K. (Hrsg.): <i>Leitfaden Schulpraktikum</i>, Baltmannsweiler, 2016</p> <p>Esslinger-Hinz, I./Wigbers, M. (Hrsg.): <i>Dier ausführliche Unterrichtsentwurf</i>, Weinheim/Basel, 2013</p> <p>Schilling, J. (Hrsg.): <i>Kompetent im Lehramt?</i> Weinheim/Basel, 2009</p> <p>Böhmman, M./Schäfer-Munro, R.: <i>Kursbuch Schulpraktikum</i>, Weinheim/Basel, 2008</p> <p>Weitere vertiefende Literatur erhalten Sie im Rahmen der Begleitveranstaltung.</p>

**IP310 – Grundlagen der Berufspädagogik**

<b>Modulnummer</b>	IP310
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen der Berufspädagogik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Basics of Vocational Education
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	60		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Nach dem Modulteil <i>Einführung in die Berufspädagogik</i> sind die Teilnehmer in der Lage, wesentliche Elemente einer Berufspädagogik zu beschreiben und sie in das disziplinäre Gesamtgefüge von Erziehungswissenschaft/Pädagogik einzuordnen. Die Studierenden erkennen anhand von ausgewählten Grundlagen und Grundfragen der Berufspädagogik Strukturbezüge der beruflichen Bildung. Sie wissen um aktuelle Problem- und Handlungsfelder der Berufspädagogik und können diese in der aktuellen fachwissenschaftlichen Diskussion verorten. Die Studierenden sind sich zentraler Ziele der beruflichen Bildung bewusst und können dafür geeignete Konzepte ihrer Umsetzung benennen und reflektieren.</p> <p>Nach dem Modulteil <i>Grundlagen der Didaktik</i> sind die Teilnehmer in der Lage, grundlegende didaktische Begriffe, Konzepte und Theorien auf Lehr-Lern-Situationen im Unterricht zu übertragen. Sie erkennen die Faktorenkomplexität von Unterricht. Für die Planung von Unterricht können Studierende erste Planungselemente für Unterricht handhaben, geeignete Planungsmodelle begründet auswählen und ein Planungsvorgehen in Ansätzen theoriegestützt durchführen. Die Studierenden können verschiedene Unterrichtssituationen theoriegeleitet analysieren, dafür relevante Kriterien auswählen und nach diesen Kriterien beurteilen sowie didaktische Entscheidungen für Lehr-Lern-Situationen begründet treffen.</p>
<b>Inhalte</b>	Modulteil Einführung in die Berufspädagogik:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disziplin, Begriff und Gegenstand der Berufspädagogik (z. B. Grundbegriffe der Pädagogik, Berufs-, Wirtschafts- und Arbeitspädagogik)</li> <li>▪ Ausgewählte Konstrukte berufswissenschaftlicher Theoriebildung (z. B. Arbeit, Beruf)</li> <li>▪ Ausgewählte Grundlagen und Grundfragen sowie aktuelle Herausforderungen der Berufspädagogik (z. B. institutioneller, sozialer und normativer Rahmen, systematische Zugänge)</li> </ul> <p>Modulteil Grundlagen der Didaktik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Makro- und Mikrodidaktik des beruflichen Lernens</li> <li>▪ Ausgewählte begriffliche Grundlagen</li> <li>▪ Grundlagen von Lehr-Lernprozessen und Unterricht</li> <li>▪ Didaktische Theorie und Modelle</li> <li>▪ Didaktische Prinzipien</li> </ul>
<b>Medien</b>	PC mit Beamer, Tafel, Whiteboard, Kamera
<b>Literatur</b>	<p>Arnold, R./Gonon, Ph.: <i>Einführung in die Berufspädagogik</i>, Opladen, 2006</p> <p>Arnold, R./Gonon, Ph./Müller, H.-J.: <i>Einführung in die Berufspädagogik</i>, Opladen/Toronto, 2016</p> <p>Arnold, R./Lipsmeier, A. (Hrsg.): <i>Handbuch der Berufsbildung</i>, Wiesbaden, 2006</p> <p>Bosch, G./Krone, S./Langer, D. (Hrsg.): <i>Das Berufsbildungssystem in Deutschland. Aktuelle Entwicklungen und Standpunkte</i>, Wiesbaden, 2010</p> <p>Dewe, B./Schwarz, M.P. (Hrsg.): <i>Beruf-Betrieb-Organisation. Innovative Perspektiven der Betriebspädagogik und beruflichen Weiterbildung</i>, Bad Heilbrunn, 2017</p> <p>Gudjons, H.: <i>Pädagogisches Grundwissen</i>, Bad Heilbrunn, 2012</p> <p>Kron, F.W.: <i>Grundwissen Pädagogik</i>, Stuttgart, 2009</p> <p>Krüger, H.-H./Helsper, W. (Hrsg.): <i>Einführung in die Grundlagen und Grundfragen der Erziehungswissenschaft</i>, Opladen, 2010</p> <p>Nickolaus, R./Pätzold, G./Reinisch, H./Tramm, T. (Hrsg.): <i>Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik</i>, Bad Heilbrunn, 2010</p> <p>Pahl, J.-P.: <i>Berufsschule. Annäherung an eine Theorie des Lernortes</i>, Bielefeld, 2014</p> <p>Pahl, J.-P./Mersch, F.F.: <i>Bausteine beruflichen Lernens im Bereich „Arbeit und Technik“</i>, Hohengehren, 2016</p> <p>Rebmann, K./Tenfelde, W./Schlömer, T.: <i>Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Eine Einführung in Strukturbegriffe</i>, Wiesbaden, 2011</p> <p>Riedl, A.: <i>Grundlagen der Didaktik</i>, Stuttgart, 2010</p> <p>Riedl, A./Schelten, A.: <i>Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung</i>, Stuttgart, 2013</p> <p>Schanz, H.: <i>Institutionen der Berufsbildung. Vielfalt der Gestaltungsformen und Entwicklung</i>, Baltmannsweiler, 2015</p> <p>Schelten, A.: <i>Einführung in die Berufspädagogik</i>, Stuttgart, 2010</p> <p>Weitere vertiefende Literatur erhalten Sie zu den jeweiligen Schwerpunkten im Rahmen der Lehrveranstaltung.</p>

**IP410 – Berufliche Weiterbildung**

<b>Modulnummer</b>	IP410
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Berufliche Weiterbildung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Further education and training
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die Rahmenbedingungen, Organisation und relevante Institutionen der beruflichen und betrieblichen Weiterbildung. Sie wissen um Möglichkeiten und Ansätze einer lernförderlichen Arbeitsplatzgestaltung. Sie kennen Konzepte, Handlungsansätze und Theorien der beruflichen Weiterbildung (z. B. zu formellen und informellen Lernen, Wissensmanagement usw.) Die Studierenden sind in der Lage, Weiterbildungsbedarfe zu analysieren und entsprechende zielgruppenspezifische Angebote zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen zu Lehr-Lernprozessen in der beruflichen Weiterbildung und kennen Verfahren und Ansätze zur Analyse von Lernvoraussetzungen der verschiedenen Adressaten von Weiterbildung. Auf dieser Grundlage können sie Weiterbildungsangebote unter Berücksichtigung qualitativer Anforderungen organisieren, didaktisch gestalten und umsetzen.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen und Theorien zu Struktur, Institutionen und Organisation der beruflichen und betrieblichen Weiterbildung</li> <li>▪ Inhaltliche und strukturelle Entwicklungstendenzen und Herausforderungen in der Weiterbildung (z. B. Weiterbildungsbeteiligung, lebenslanges Lernen, Adressaten und Zielgruppen, wirtschafts-, sozial- und bildungspolitische Relevanz der Weiterbildung)</li> <li>▪ Zielgruppen der Weiter- und Erwachsenenbildung und ihre Besonderheiten</li> <li>▪ Kompetenz-, reflexions- und lerntheoretische Orientierungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovative Lernkultur und veränderte Lernarrangements (z. B. Selbststeuerung von Lernprozessen, formelles und informelles Lernen, Lernprozesse in der Weiterbildung gestalten, arbeitsbegleitendes Lernen)</li> <li>▪ Diagnostische Verfahren zur Analyse von Lernvoraussetzungen der Weiterbildungsadressaten</li> <li>▪ Methoden und Ansätze der Weiterbildung (z. B. lernförderlichen Arbeitsplatzgestaltung, arbeitsprozessorientierte Weiterbildung, Mentoring, Lerntagebuch usw.)</li> <li>▪ Professionalisierung und Qualitätsmanagement in der Weiterbildung</li> </ul>
<b>Medien</b>	PC mit Beamer, Tafel, Whiteboard, Kamera
<b>Literatur</b>	<p>Baethge, M./Severing, E./Weiß, R.: : <i>Handlungsstrategien für die berufliche Weiterbildung</i>, Gütersloh, 2013</p> <p>Dehnbostel, P.: <i>Betriebliche Bildungsarbeit. Kompetenzorientierte Aus- und Weiterbildung im Betrieb</i>, Baltmannsweiler, Schneider-Verl. Hoheneggen, 2014</p> <p>Dehnbostel, P. <i>Berufliche Weiterbildung. Grundlagen aus arbeitnehmerorientierter Sicht</i>, Berlin, 2008</p> <p>Dehnbostel, P.: <i>Lernen im Prozess der Arbeit</i>, Münster, 2007</p> <p>Dehnbostel, P.: <i>Betriebliche Bildungsarbeit. Kompetenzbasierte Aus- und Weiterbildung im Betrieb</i>, Baltmannsweiler, 2015</p> <p>Dewe, B./Feistel, K.: <i>Betriebliche Weiterbildung. Materialien in didaktischer und bildungsökonomischer Perspektive</i>, Stuttgart, 2013</p> <p>Dewe, B./Schwarz, M.P. (Hrsg.): <i>Beruf-Betrieb-Organisation. Innovative Perspektiven der Betriebspädagogik und beruflichen Weiterbildung</i>, Bad Heilbrunn, 2017</p> <p>Fuhr, Th. u.a. (Hrsg.): <i>Erwachsenenbildung – Weiterbildung. Handbuch der Erziehungswissenschaft 4</i>, Stuttgart, 2010</p> <p>Schiersmann, Ch.: <i>Berufliche Weiterbildung</i>, Wiesbaden, 2007</p> <p>Stender, J.: <i>Betriebliches Weiterbildungsmanagement</i>, Stuttgart, 2009</p> <p>Weitere vertiefende Literatur erhalten Sie zu den jeweiligen Schwerpunkten im Rahmen der Lehrveranstaltung.</p>

**IP610 – Grundlagen der Sozial- und Kommunikationspsychologie**

<b>Modulnummer</b>	IP610
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen der Sozial- und Kommunikationspsychologie
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Basics of Social- and Communication Psychology
<b>Teilmodule</b>	-
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Silvia Dollinger

<b>Studienabschnitt</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	60		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Vorrückbedingungen gemäß SPO
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/162

<b>Qualifikationsziele</b>	Das Modul vermittelt Kenntnisse und Einblicke in die Theorien, Forschungsansätze und empirische Befunde der Sozial- und Kommunikationspsychologie. Die Studierenden kennen Gesellschaftstheorien, Modelle und Theorien zur Erklärung gesellschaftlicher und anderer Einflüsse (z. B. Geschlecht, Religion, soziale Herkunft, Ethnizität) auf die individuelle Entwicklung und Sozialisation sowie Modelle zur Entwicklung und Gefährdungslagen im Jugendalter. Sie sollen in der Lage sein, Unterrichtsprozesse (v. a. Lern- und Lehrprozesse, Lehrer-Schüler-Interaktionen sowie Kommunikationsprozesse) auf der Grundlage von Erkenntnissen der Sozial- und Kommunikationspsychologie zu gestalten.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wissenschaftstheoretische und methodische Grundlagen der Sozialpsychologie</li> <li>▪ Basale Theorien zu Entwicklung und Sozialisation</li> <li>▪ Modelle und Theorien der sozialen Wahrnehmung und Kommunikation</li> <li>▪ Entwicklung und Sozialisation in verschiedenen Kontexten und Lebensphasen (z. B. Familie, Peers, Partnerschaft, Schule und Beruf)</li> <li>▪ Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationsmodelle</li> <li>▪ Interaktionsprozesse in sozialen Gruppen (z. B. auch speziell zwischen Lehrenden und Lernenden)</li> <li>▪ Mittel und Formen der Kommunikation</li> <li>▪ Entwicklungsstörungen und Verhaltensauffälligkeiten sowie Interventionsmöglichkeiten</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ursachen, Erscheinungsformen und Konsequenzen sozialer Benachteiligung</li> </ul>
<b>Medien</b>	PC mit Beamer, Tafel, Whiteboard, Kamera
<b>Literatur</b>	<p>Aronson, E., Wilson, T., Akert, R.: <i>Sozialpsychologie</i>, München, 2014  Fischer, P./Asal, K./Krueger, J.I.: <i>Sozialpsychologie für Bachelor</i>, Berlin, 2014  Frindte, W.: <i>Einführung in die Kommunikationspsychologie</i>, Weinheim, 2002  Gollwitzer, M./Schmitt, M.: <i>Sozialpsychologie kompakt</i>, Weinheim, 2009  Jonas, K./Stroebe, W./Hewstone, M.(Hrsg.): <i>Sozialpsychologie. Einführung</i>, Heidelberg, 2014  Lempert, W. : <i>Berufliche Sozialisation. Persönlichkeitsentwicklung in der betrieblichen Ausbildung und Arbeit</i>, Baltmannsweiler, 2009  Röhner, J./Schütz, A.: <i>Psychologie der Kommunikation</i>, Berlin, 2016  Zimmermann, P.: <i>Grundwissen Sozialisation. Einführung zur Sozialisation im Kindes- und Jugendalter</i>, Wiesbaden, 2006</p> <p>Weitere vertiefende Literatur erhalten Sie zu den jeweiligen Schwerpunkten im Rahmen der Lehrveranstaltung.</p>

## 6. Studium Generale

### IP400 – Studium Generale

<b>Modulnummer</b>	IP400
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Studium Generale
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	General Studies
<b>Sprache</b>	siehe Modulhandbuch mit Modulübersicht für das Modul Studium Generale
<b>Dozent(in)</b>	siehe Modulhandbuch mit Modulübersicht für das Modul Studium Generale
<b>Modulverantwortliche/r</b>	siehe Modulhandbuch mit Modulübersicht für das Modul Studium Generale

<b>Studienabschnitt</b>	Das Modul kann in jedem Semester studiert werden.
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden )</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale				
<b>Lehrformen (Semesterwochen )</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan mit Modulhandbuch für das Modul Studium Generale				

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Je nach gewähltem Modul
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Je nach gewähltem Modul
<b>Prüfung</b>	siehe Modulhandbuch mit Modulübersicht für das Modul Studium Generale
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe Modulhandbuch mit Modulübersicht für das Modul Studium Generale
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d.h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/162

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Die Studierenden erwerben oder vertiefen Kenntnisse in einem oder mehreren der nachfolgenden Punkte:</b></p> <p><b>Orientierungswissen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studierende wissen, dass das Verstehen von Menschen und ihrer Lebenslagen eine ganzheitliche Sicht auf Menschen erfordert.</li> <li>▪ Studierende wissen, dass Ästhetik und Kultur einen grundlegenden Einfluss auf Menschen und menschliches Verhalten haben.</li> <li>▪ Studierende begreifen ihr Studium über die fachliche Ausbildung hinaus als Gelegenheit zur umfassenden Persönlichkeitsbildung.</li> <li>▪ Studierende lernen die Bedeutung transdisziplinärer wissenschaftlicher Perspektiven.</li> <li>▪ Die Studierenden lernen die Bedeutung von Fremdsprachenerwerb für die eigene Persönlichkeitsentwicklung und fachliche Horzonterweiterung.</li> <li>▪ Die Studierenden entwickeln einen reflektierten ganzheitlichen Bildungsbegriff.</li> <li>▪ Sie wissen um die sozialetischen und wissenschaftsethischen Implikationen fachspezifischen Handelns.</li> </ul>
----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sie kennen ihre zivilgesellschaftliche Verantwortung und können verantwortlich mit ihrem fachspezifischen Wissen umgehen und dies reflektieren.</li> </ul> <p><b>Anwendungswissen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studierende können ihre eigenen kreativ-musischen Gestaltungskompetenzen ausprobieren und sich neue aneignen.</li> <li>▪ Sie können Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.</li> <li>▪ Sie können ihre eigene Kreativität und die ihrer Mitstudierenden wahrnehmen und in der Gruppe reflektieren und analysieren.</li> <li>▪ Studierende können ihre erworbenen Qualifikationen für einen trans- und interdisziplinären Dialog nutzen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Modul repräsentiert das an der Hochschule mit dem WS 2013/14 etablierte fakultätsübergreifende Studium Generale, das Bestandteil eines jeden Studiengangs der Hochschule Landshut ist. Es umfasst fakultätsübergreifende Lehrangebote, die durch ihre transdisziplinäre Ausrichtung zu allgemeinwissenschaftlichen Bildungsprozessen und zur Persönlichkeitsbildung beitragen sollen.</li> <li>▪ Einzelheiten zum Modulkatalog sind zu finden unter <a href="https://www.haw-landshut.de/die-hochschule/institut-fuer-interdisziplinaeres-lernen/studium-generale.html">https://www.haw-landshut.de/die-hochschule/institut-fuer-interdisziplinaeres-lernen/studium-generale.html</a></li> </ul>
<b>Medien</b>	Je nach gewähltem Modul
<b>Literatur</b>	Je nach gewähltem Modul