



Beuth Hochschule für Technik Berlin

Bachelor-Studiengang

Maschinenbau (MB)
Mechanical Engineering

Modulhandbuch

Stand: 03.07.2017

Ansprechpartner/in für das Modulhandbuch:
Dekan/Dekanin FB VIII
Tel.: 4504-2223
d8@beuth-hochschule.de

Inhaltsverzeichnis

Nr.	Modulname	Koordinator/in
B01	Mathematik I (Lineare Algebra I, Analysis I)	Bode
B02	Technische Mechanik I (Statik)	Villwock
B03	Konstruktion und Maschinenelemente I (Grundlagen)	Bode
B04	Fertigungstechnik I (Urformen, Umformen, Fügen)	Paasch
B05	Metallkunde und Kunststofftechnik	Kühne
B06	Studium Generale I	Dekan/in FB I
B07	Studium Generale II	Dekan/in FB I
B08	Mathematik II (Lineare Algebra II, Analysis II)	Bode
B09	Technische Mechanik II (Festigkeitslehre, Hydromechanik)	Villwock
B10	Konstruktion und Maschinenelemente II (Verbindungselemente)	Bode
B11	Fertigungstechnik II (Trennen, Gießereilabor) und Wissenschaftliche Methoden	Paasch
B12	Ingenieurwerkstoffe und Werkstofftechniklabor	Kühne
B13	Informatik im Maschinenbau	Lee
B14	Technische Mechanik III (Kinetik) und Physiklabor	Villwock
B15	Konstruktion und Maschinenelemente III (Übertragungselemente)	Bode
B16	Elektrotechnik (Grundlagen)	Bode
B17	Zahnradgetriebe und Mechatronik	Bode
B18	Betriebswirtschaft	Sokianos
B19	Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen, Fertigungslabor)	Paasch
B20	Elektronik und Elektrotechnik Labor	Bode
B21	Qualitätsmanagement, Statistik und Industrielle Messtechnik	Fritz
B22	Maschinenelemente IV (Auslegung)	Bode
B23	Arbeitsorganisation und Arbeitssicherheit	Sokianos
B24	Thermodynamik und Wärmeübertragung	Pels Leusden
B25	CAE-Projekt	Kampf
B26	Hydraulik und Pneumatik	Paasch
B27	Steuerungs- und Regelungstechnik	Lee
B28	Praxisphase	Bode
B29	Abschlussprüfung	Bode

Studienschwerpunkt 1 (SP1) = Erneuerbare Energien

SP1-01	Kraftwerkstechnik A (Prozesse mit Phasenwechsel)	Pels Leusden
SP1-02	Strömungslehre und Strömungsmaschinen	Bartsch
SP1-03	Wind- und Wasserkraftanlagen	Köhler
SP1-04	Solarthermie und Wärmepumpen	Kohlenbach
SP1-05	Elektrische Maschinen, Netzeinspeisung und Photovoltaik	Bode
SP1-06	Kraftwerkstechnik B (Prozesse ohne Phasenwechsel)	Pels Leusden
WP1-01	Finite-Elemente-Methoden	Bode
WP1-02	Werkstoffe für Energieerzeugungsanlagen	Kühne
WP1-03	Unternehmensplanung und Projektmanagement	Sokianos
WP1-04	Biomasse-Energieerzeugung, nachwachsende Rohstoffe	Dombrowski
WP1-05	Motor- und Verdichtertechnik, Energiewirtschaft	Kohlenbach
WP1-06	Wasserstofftechnik und Angewandte Chemie	Kohlenbach
WP1-07	Recyclinggerechte Werkstoffwahl und Produktentwicklung	Faust
WP1-08	Maschinen- und Rotordynamik	Schlenzka

Studienschwerpunkt 2 (SP2) = Konstruktionstechnik

SP2-01	Strömungslehre und Strömungsmaschinen	Bartsch
SP2-02	Finite-Elemente-Methoden	Bode
SP2-03	CAD-Konstruktion / Modellierung	Lehmann
SP2-04	Elektrische Antriebe	Bode
SP2-05	Methodisches Konstruieren	Schmidt-Kretschmer
SP2-06	Maschinen- und Rotordynamik	Schlenzka
WP2-01	Kraft- und Arbeitsmaschinen, Labor	Pels Leusden
WP2-02	Verbrennungsmotoren	Lackmann
WP2-03	Konstruieren mit Kunststoffen	Schmidt-Kretschmer
WP2-04	Fördertechnik	Schlenzka
WP2-05	Beanspruchungsmessung und Messdatenverarbeitung, Labor	Schlenzka
WP2-06	Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Projekt)	Lehmann
WP2-07	Getriebe, umlaufend und ungleichförmig	Schlenzka
WP2-08	Energietechnik	Pels Leusden

Studienschwerpunkt 3 (SP3) = Produktionstechnik

SP3-01	CAD/CAM/CNC-Prozesse	Förster
SP3-02	Produktionsanlagen und Instandhaltung	Lee
SP3-03	Prozessdatengewinnung und -verarbeitung	Lee
SP3-04	Qualitätssicherung und Technisches Controlling	Fritz
SP3-05	Materialfluss und Fabrikenplanung	Sokianos
SP3-06	Produktionsplanung und -steuerung	Sokianos
WP3-01	CAM-Produktherstellung (Projektübung)	Förster
WP3-02	Fertigungslabor – Vertiefung	Förster
WP3-03	Informationstechnik in der Produktion	Lee
WP3-04	Technische Logistik	Sokianos
WP3-05	Produktionsautomatisierung – Projektierung von Produktionsanlagen	Lee
WP3-06	Projektmanagement in der Produktion	Sokianos
WP3-07	Industrial Engineering – Methoden	Sokianos
WP3-08	Fügetechnik	Paasch

Hinweis:

Die in den folgenden Modulbeschreibungen anhand der Credits (Cr) ausgewiesene Workload umfasst neben dem Anteil der Präsenzzeit auch den Anteil für das Selbststudium. Dabei entspricht 1 Credit einer Workload von 30 Zeitstunden pro Semester. Die Zeit für das Selbststudium eines Moduls ergibt sich daher aus der Workload des Moduls abzüglich der in der jeweiligen Modulbeschreibung ausgewiesenen wöchentlichen Präsenzzeit multipliziert mit der Anzahl an Vorlesungswochen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B01
Titel	Mathematik I (Lineare Algebra I, Analysis I) Mathematics 1: Linear Algebra 1 and Calculus 1
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen, • können die Methoden der Vektoralgebra in der Mechanik anwenden, • beherrschen die elementare Matrizenmathematik und können sie für die Anwendung einsetzen, • können lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden lösen, • können Funktionen differenzieren und die Differentialrechnung anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur(en) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Reelle und komplexe Zahlen, Funktionen und ihre Eigenschaften • Lineare Algebra Vektoralgebra (Rechenregeln, Skalarprodukt, Projektion, Vektorprodukt) Lösung linearer Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus, LR-Zerlegung) Matrizenalgebra: Determinante, inverse Matrix • Analysis Folge und Grenzwert (auch in Abgrenzung zur Algebra), Reihen Differentialrechnung (Ableitung, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion) <p>Die mathematischen Inhalte werden mit Bezügen zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraft, Wirkungslinie und Drehmoment, Arbeit, Gleichgewicht, Kräftezerlegung, Schnittgrößen • Stabile und labile Fachwerke • glatter Kurvenanschluss • Geschwindigkeit, Beschleunigung, Querkraft- und Momentenverlauf • Gleichgewicht am infinitesimalen Stabelement
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg-Verlag. • Papula, L.: Anwendungsbeispiele, Vieweg-Verlag. • Papula, L.: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag. • Papula, L.: Mathematische Formelsammlung, Vieweg-Verlag. • Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag. • Bartsch, H.J.: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser-Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B02
Titel	Technische Mechanik I (Statik) Engineering Mechanics 1: Statics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Statik. Dadurch können sie einfache technische Problemstellungen aus dem Bereich der Statik eigenständig formulieren und lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Parallele Belegung von Mathematik I (B01)
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur, ggf. zuzüglich semesterbegleitender Übungsaufgaben Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote ggf. einschließlich Note der Übungsaufgaben)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung mit Anwendungen in der Mechanik • Definition von Kräften und Momenten • Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften und Momenten • Prinzip des Freischneidens • Zentrales und Allgemeines Kräftesystem • Statisches Gleichgewicht • Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt • Stabkräfte am Fachwerk • Schnittgrößen am geraden Träger und Rahmentragwerken • Reibung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 1; Springer-Verlag • Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 1; Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B03
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente I (Grundlagen) Mechanical Design and Machine Parts 1: Principles
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 1 SWS SU Maschinenelemente I (Grundlagen) + 3 SWS Ü Konstruktionsübungen I (Grundlagen)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Konstruktion und des Technischen Zeichnens. Dadurch sind sie in der Lage, die Grundlagen der Konstruktion bezüglich funktions- und fertigungsgerechter Tolerierung beim Konstruieren anzuwenden sowie Technische Zeichnungen zu lesen und normgerecht zu erstellen. Zudem sind die Studierenden in der Lage, Bauteile und Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems zu konstruieren und Fertigungszeichnungen abzuleiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung an Bauteilen und am Rechner
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse übungsbegleitend (Diktatzeichnung, Modellaufnahme: Handskizzen, CAD-Zeichnungen, Baugruppenzeichnung), Test, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Maschinenelemente: 30% Ü: Konstruktionsübungen: 70%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Maschinenelemente (SU) <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsgrundlagen: Zielsetzung des Konstruierens, Übersicht Maschinenelemente • Maßtoleranzen, Passungssystem, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächenangaben, Toleranz- und Maßkettenrechnung • Stücklistenstrukturen und Zeichnungssystematik (Einzelteil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen / Zusammenbauzeichnungen) • Grundlagen des Technischen Zeichnens • Umgang mit Normen Konstruktionsübungen (Ü) <ul style="list-style-type: none"> • Freihandskizzen nach vorgetragener Musterzeichnung • Selbständige Anfertigung von Freihandskizzen von einfachen Bauteilen • Grundlagen des Arbeitens mit einem 3D-CAD-System Erläuterung des Systems Grundlagen der Erzeugung von geometrischen Elementen, Änderung, Bemaßung, Zeichnungsableitung • Selbständige Übertragung der Freihandskizzen in das CAD-System Erzeugung von Einzelteilen, Baugruppen und einer Stückliste
Literatur	Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> • Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag • Köhler, Rögnitz: Maschinenteile Teubner-Verlag • Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre, Springer-Verlag • Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag • Decker: Maschinenelemente, Hanser-Verlag • Haberhauer, Bodenstern: Maschinenelemente, Springer-Verlag

	<ul style="list-style-type: none">• Jordan: Form- und Lagetoleranzen, Hanser-Verlag• VDI-Richtlinie 2225: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren, Beuth-Verlag Konstruktionsübungen <ul style="list-style-type: none">• Klein: Einführung in die DIN-Normen, Teubner-Verlag• Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, Springer-Verlag• Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B04
Titel	Fertigungstechnik I (Urformen, Umformen, Fügen) Production Engineering 1: Primary Shaping, Metal Forming, Joining
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Systematik der Fertigungsverfahren des Maschinenbaus sowie die verfahrensunabhängigen Grundlagen und die Prinzipien wesentlicher Fertigungsverfahren. Damit sind sie in der Lage, die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten zu berücksichtigen und eigenständig geeignete Verfahren für die Herstellung eines Produktes unter Berücksichtigung der Kosten und der Funktionserfüllung auszuwählen sowie die wesentlichen Prozessparameter festzulegen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Urformen (Gießen von Metallen, Pulvermetallurgie, generierende Verfahren) • Umformtechnik (allgemeine Verfahrensgrundlagen wie Umformfestigkeit, Fließkurve, Umformgrad, Umformkraft und Umformarbeit, Umformverfahren wie Tiefziehen, Gesenkformen, Biegen, Fließpressen, usw.) • Fügen (Schweißtechnik mit Nahtarten, Fugenformen, Schweißpositionen, Zusatzwerkstoffen, Schweißstromquellen und Schweißverfahren, Lötten mit Verbindungsmechanismus und Verfahren, Kleben und weitere Verfahren) • Beschichten (Aufgaben von Beschichtungen, Beschichtungsverfahren, wie: elektrolytisches und chemisches Beschichten, Lackieren, Pulverbeschichten, PVD-Verfahren, u.a.)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, VDI-Verlag • Sauter: Fertigungsverfahren, Vogel-Buchverlag • Fischer u.a.: Taschenbuch der technischen Formeln, Fachbuchverlag Leipzig / Hanser Verlag • Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1: Urformen, Band 2: Umformen und Zerteilen, Band 5: Fügen, Handhaben und Montieren, Hanser-Verlag • Ambos: Fertigungsgerechtes Gestalten von Gussstücken, Hoppenstedt-Verlag • Roller: Fachkunde für gießereitechnische Berufe, Europa-Verlag • Brunhuber: Gießereilexikon, Verlag Schiele und Schön • Matthes, Richter: Schweißtechnik – Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Fachbuchverlag Leipzig • Matthes, Riedel: Fügetechnik – Überblick – Lötten – Kleben – Fügen durch Umformen, Fachbuchverlag Leipzig • Gebhardt: Rapid Prototyping, Werkzeuge für die schnelle Produktentstehung, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B05
Titel	Metallkunde und Kunststofftechnik Materials Science of Metals and Polymers
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Metallkunde + 2 SWS SU Kunststofftechnik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Metallkunde: Die Studierenden kennen Struktur und Eigenschaftsbeziehungen metallischer Werkstoffe. Sie sind in der Lage, die Grundlagen der Legierungsbildung und den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten qualifiziert beurteilen zu können. Auch können die Studierenden das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe und die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen.</p> <p>Kunststofftechnik: Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften polymerer Werkstoffe. Sie sind in der Lage die durch technologische Herstellungsverfahren ermöglichten mechanischen und thermischen Einsatzfelder zu bewerten.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Metallkunde: Seminaristischer Unterricht Kunststofftechnik: Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Metallkunde: Klausur Kunststofftechnik: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Metallkunde: 50% SU: Kunststofftechnik: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Metallkunde: Struktur und Bindungsarten der Werkstoffe, Erstarrungsverhalten und Legierungslehre, elastisch-plastische Eigenschaften und Bruchverhalten.</p> <p>Kunststofftechnik: Struktur und Bindungen der Kunststoffe, Polyreaktionen, Modifikationen, Zustandsbereiche, Eigenschaften der Kunststoffe, Kunststoffverarbeitung, ausgewählte Kunststoffe, Kunststoffprüfung, Kunststoffrecycling.</p>
Literatur	<p>Metallkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag • Bergmann: Werkstofftechnik I+II, Hanser-Verlag • Jacobs: Werkstoffkunde, Vogel-Verlag • Normen der Werkstoffe <p>Kunststofftechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser-Verlag • Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Hanser-Verlag • Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser-Verlag • Werkstoffnormen
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B06
Titel	Studium Generale I General Studies 1
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, ... je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU / Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Die Lerninhalte kommen aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none">• Politik und Sozialwissenschaften• Geisteswissenschaften• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften• Fremdsprachen
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben.
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt). Nicht anrechenbar sind Lehrveranstaltungen, deren Inhalte ganz oder zu großen Teilen deckungsgleich mit Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang Maschinenbau sind (einschließlich der Module der Studienschwerpunkte).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B07
Titel	Studium Generale II General Studies 2
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, ... je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU / Ü: 100%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Die Lerninhalte kommen aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> • Politik und Sozialwissenschaften • Geisteswissenschaften • Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften • Fremdsprachen
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben.
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt). Nicht anrechenbar sind Lehrveranstaltungen, deren Inhalte ganz oder zu großen Teilen deckungsgleich mit Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang Maschinenbau sind (einschließlich der Module der Studienschwerpunkte).

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B08
Titel	Mathematik II (Lineare Algebra II, Analysis II) Mathematics 2: Linear Algebra 2 and Calculus 2
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die vertieften Kenntnisse der Matrizenmathematik und können sie für die Anwendung einsetzen und können geometrische Aufgabenstellungen in der Ebene und im Raum lösen, • kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und ihre Ableitungen und können diese für die Anwendung einsetzen, • beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und des bestimmten Integrals und können die Integralrechnung zur Lösung technischer Probleme einsetzen, • können die komplexe Rechnung für Schwingungsprobleme anwenden, • können elementare lineare Differentialgleichungen (DGL) lösen • können DGLen n-ter Ordnung in DGLssysteme 1. Ordnung umformen, • können Kenntnisse der DGLen für Anwendungen einsetzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I (B01)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur(en) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung Matrizenalgebra und Geometrie: Eigenwert, Eigenvektor, Hauptachsentransformation (nur für 2×2 und 3×3 Matrizen) Geraden-, Ebenengleichung, Koordinationssysteme • Funktionen und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher partielle und Richtungsableitung, Differential, Tangentialebene • Integralrechnung Einführung in die Integralrechnung (Integralbegriff, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung), Integrationstechnik und einfache numerische Verfahren • Differentialgleichungen (DGL) Modellierung, gewöhnliche DGL erster Ordnung, Richtungsfeld, analytische Lösungsverfahren, lineare DGLen 1-ter und 2-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Behandlung von DGLen n-ter Ordnung durch Systeme 1-ter Ordnung <p>Die mathematischen Inhalte werden mit Bezügen zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehler- und Ausgleichsrechnung, Vertrauensintervall bei Messungen • Schwerpunkt, statisches Moment, Flächenträgheitsmoment, Deviationsmoment, Hauptflächenträgheitsachsen, schiefe Biegung, Hauptträgheitsmomente, Hauptträgheitsachsen, CAD-Geometrie, • Überlagerung mechanischer Schwingungen, Eigenfrequenzen, kritische Drehzahlen aus Determinantengleichung • Querkraft- und Momentenverlauf, Biegelinie des Balkens • Freier Fall mit Reibung, Differentialgleichung des Stabs und Balkens • Schwingungsdifferentialgleichung, Eulersche Knicklast
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg-Verlag.

	<ul style="list-style-type: none">• Papula, L.: Anwendungsbeispiele, Vieweg-Verlag.• Papula, L.: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag.• Papula, L.: Mathematische Formelsammlung, Vieweg-Verlag.• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag.• Bartsch, H.J.: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser-Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B09
Titel	Technische Mechanik II (Festigkeitslehre, Hydromechanik) Engineering Mechanics 2: Strength of Materials, Fluid Mechanics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Festigkeitslehre und der Hydromechanik. Sie können technische Problemstellungen aus dem Bereich der Festigkeitslehre und der Hydromechanik eigenständig formulieren und lösen. Zudem haben die Studierenden die Fähigkeit, festigkeitsrelevante Schwachstellen von Konstruktionen zu erkennen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I (B01) sowie Technische Mechanik I (B02), parallele Belegung von Mathematik II (B08)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur, ggf. zuzüglich semesterbegleitender Übungsaufgaben Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote, ggf. einschließlich Note der Übungsaufgaben)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Werkstoffkonstanten • Zug- und Druckbeanspruchung: Flächenpressung, Wärmespannungen • Abscheren: Auslegen einfacher Verbindungen • Torsionsbeanspruchung: prismatische Bauteile mit kreisförmigen und nicht-kreisförmigen Querschnitten, offene und geschlossene Profile • Biegebeanspruchung gerader Träger: gerade und schiefe Biegung, Flächenmomente zweiter Ordnung, Widerstandsmomente, Berechnung der elastischen Durchbiegung, statisch unbestimmte Systeme • Zusammengesetzte Beanspruchungen: Mohrscher Spannungskreis, Festigkeitshypothesen mit Anwendungen • Stabilität: Knickfälle nach Euler • Hydrostatik: Kräfte auf Behälterwände; Auftrieb; Hydrodynamik: Bernoulli-Gleichung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 2; Springer-Verlag • Gross, Hauger, Wriggers: Technische Mechanik 4; Springer-Verlag • Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 3; Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B10
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente II (Verbindungselemente) Mechanical Design and Machine Parts 2: Fasteners
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Maschinenelemente II (Verbindungselemente) + 2 SWS Ü Konstruktionsübungen II (Verbindungselemente)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die verschiedenen Verbindungselemente. Damit sind sie in der Lage deren Vor- und Nachteile eigenständig zu beurteilen und diese je nach Anforderung bei der Konstruktion funktions- und kostengerecht einzusetzen sowie zu dimensionieren. Sie haben die Fähigkeit, eine für den Maschinenbau typische Konstruktionsaufgabe mit entsprechenden Randbedingungen unter Verwendung der genannten Maschinenelemente eigenständig bis zur normgerechten Fertigungszeichnung einschließlich Stückliste zu bearbeiten. Zudem sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Lösungsvorschläge auszuarbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik I (B02) und Konstruktion und Maschinenelemente I (B03)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen von einfachen Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Konstruktionsaufgabe: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung, Testate, Bewertung der Entwurfsunterlagen, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Maschinenelemente: 50% Ü: Konstruktionsübungen: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Maschinenelemente (SU) <ul style="list-style-type: none"> • Elastische Federn: Federarten, Anwendungen, Federkennlinie, Reibungseinfluss, Federschaltungen; exemplarisch für Schraubendruckfeder: Auslegung, Spannungen, Knickung, Dauerfestigkeit • Verbindungs- und Sicherungselemente: Bolzen, Stifte, Sicherungsringe; Bauformen, Berechnung bzgl. Flächenpressung, Biegung, Abscherung • Schrauben: Funktion, Gewindearten, Bezeichnungen, Schrauben- und Mutternarten, Werkstoffe, Scheiben und Schraubensicherungen, Herstellung, Vordimensionierung (Berechnung in Maschinenelemente IV) • Schweißverbindungen: Nahtarten, Bemaßung, Schrumpfung und Eigenspannungen, Gestaltungsregeln (Berechnung in Maschinenelemente IV) • Klebverbindungen: Wirkungsmechanismus, Adhäsion, Kohäsion, Verbundfestigkeit Gestaltung und vereinfachte statische Berechnung • Welle-Nabe-Verbindungen: Kraftschlussverbindungen, Formschlussverbindungen, Ausführungsformen, Anwendungen • Fertigungsgerechte Produktgestaltung: Guss- und Schweißkonstruktionen • Konstruktion – Produktentwicklung – Produktentstehungsprozess

	<p>Konstruktionsübungen (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none">• Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung der Inhalte von Konstruktion und Maschinenelemente I (B03) sowie der in diesem Semester behandelten Maschinenelemente einschließlich Berechnungen zur Auslegung.• Es sind Lösungsvorschläge in Form von Handskizzen vorzulegen.• Die Aufgabe soll unter Berücksichtigung funktions-, fertigungs- und montagegerechter Gestaltung einschließlich Toleranzwahl bis zur Fertigungsreife geführt werden.• Es ist ein Entwurf mit Stückliste und Fertigungszeichnungen anzufertigen.
Literatur	<p>Maschinenelemente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag• Köhler, Rognitz: Maschinenteile Teubner-Verlag• Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre, Springer-Verlag• Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag• Decker: Maschinenelemente, Hanser-Verlag• Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente, Springer-Verlag• VDI-Richtlinie 2225: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren, Beuth-Verlag <p>Konstruktionsübungen</p> <ul style="list-style-type: none">• Klein: Einführung in die DIN-Normen, Teubner-Verlag• Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B11
Titel	Fertigungstechnik II (Trennen, Gießereilabor) und Wissenschaftliche Methoden Production Engineering 2 and Scientific Methods: Cutting and Foundry Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Fertigungstechnik II (Trennen) + 1 SWS Ü Fertigungstechnik II (Gießereilabor) + 1 SWS Ü Wissenschaftliches Arbeiten
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Fertigungstechnik II (Trennen): Die Studierenden kennen die Prinzipien und Besonderheiten der verschiedenen Trennverfahren. Sie können die Verfahren bei der Gestaltung von Produkten berücksichtigen und sind in der Lage, die Verfahren für die Herstellung eines Produktes unter Berücksichtigung der Funktionserfüllung und der Kosten auszuwählen und die wesentlichen Prozessparameter festzulegen.</p> <p>Fertigungstechnik II (Gießereilabor): Die Studierenden haben durch direkte Anwendung tiefergehende Kenntnisse über die verschiedenen Gießverfahren. Dadurch sind sie in der Lage, Gussstücke fertigungsgerecht zu gestalten und geeignete Gießverfahren unter Berücksichtigung von Werkstoff, Stückzahl, geometrische Gestalt, Maßtoleranzen und Oberflächengüte eigenständig auszuwählen.</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten: Die Studierenden können wissenschaftliche Arbeiten inhaltlich und zeitlich eigenständig planen sowie aus anwendungsorientierten Fragestellungen eine wissenschaftliche Arbeit erstellen und präsentieren.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Fertigungstechnik II (Trennen): Seminaristischer Unterricht Fertigungstechnik II (Gießereilabor): Laborübung Wissenschaftliches Arbeiten: Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	<p>Fertigungstechnik II (Trennen): Klausur</p> <p>Fertigungstechnik II (Gießereilabor): Anwesenheitspflicht, Versuchsprotokolle, schriftliches Kolloquium, kein zweites Prüfungsangebot</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten: ca. 15-minütige Präsentation (Vortrag) zu einer vorgegebenen Thematik sowie eine Hausarbeit, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: Fertigungstechnik II (Trennen): 100% (Klausurnote)</p> <p>Ü: Fertigungstechnik II (Gießereilabor): Undifferenziert (m.E. / o.E.)</p> <p>Ü: Wissenschaftliches Arbeiten: Undifferenziert (m.E. / o.E.)</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Fertigungstechnik II (Trennen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung der Trennverfahren, Schneidengeometrie, Kraft- und Leistungsberechnung, Schneidstoffe, Verschleiß- und Standzeit • Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Fräsen, Bohren, Senken, Reiben, Hobeln, Stoßen, Räumen, Sägen) • Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen, Bandschleifen, Strahlspanen) • Thermisches Trennen (Autogenbrennschneiden, Plasmaschneiden, Laserstrahlschneiden, Wasserstrahlschneiden) • Elektroerosives Abtragen (Senk- und Drahterodieren, elektrochemisches Abtragen) • Spanen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen

	<ul style="list-style-type: none"> • Gewinde- und Verzahnungsherstellung <p>Fertigungstechnik II (Gießereilabor):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übungen zur Erzeugung von Gussstücken mit dem Sandformverfahren, dem Maskenformverfahren, dem Kokillenguss und dem Feinguss. • Weitere Schwerpunkte: Kernherstellung und Folgetechniken beim Rapid Prototyping. <p>Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichtliche Entwicklung, Formen und Bedeutung wissenschaftlichen Arbeitens. • Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten: Definieren von Interessensschwerpunkten, Abgrenzung, Erstellung wissenschaftlicher Fragestellungen, inhaltliche Planung und Zeitmanagement, Erstellung einer Gliederung, Quellenverzeichnis, Formvorschriften, Recherche- und Dokumentationstechniken, Datenbanken. • Überblick über wissenschaftliche Methoden: Qualitative und quantitative Untersuchungen, Experiment, Datenniveaus, Testgütekriterien, ausgewählte statistische Verfahren • Problemlösungsmethoden für Ingenieure/innen • Mündliche Präsentation von Forschungsergebnissen (Vortrag)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Verlag • Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1: Urformen und Zerteilen, Band 3: Spanen, Band 4: Abtragen, Beschichten und Wärmebehandeln, Hanser Verlag • Fischer u.a.: Taschenbuch der technischen Formeln, Fachbuchverlag Leipzig / Hanser Verlag • König, Klocke: Fertigungsverfahren (Drehen, Fräsen, Bohren), Springer-Verlag • König, Klocke: Fertigungsverfahren (Schleifen, Honen, Läppen), Springer-Verlag • König, Klocke: Fertigungsverfahren (Abtragen und Generieren), Springer-Verlag • Bergner u.a.: Zerspantechnik (Fachbildung), Europa-Verlag • Roller: Fachkunde für gießereitechnische Berufe, Europa-Verlag • Brunhuber: Gießereilexikon, Verlag Schiele und Schön
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B12
Titel	Ingenieurwerkstoffe und Werkstofftechniklabor Materials Engineering and Materials Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Ingenieurwerkstoffe + 2 SWS Ü Werkstofftechniklabor
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Ingenieurwerkstoffe: Die Studierenden kennen ausgewählte Ingenieurwerkstoffe hinsichtlich ihres mechanischen Verhaltens, der Schadensmechanismen sowie Einsatzkriterien. Sie haben die Fähigkeit, Werkstoffe für spezifische Anwendungen auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und bezüglich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen. Werkstofftechniklabor: Die Studierenden führen wichtige Untersuchungsmethoden der mechanisch-technologischen Werkstoffprüfung und zerstörungsfreien Werkstückprüfung durch. Sie sind in der Lage, die aus der Lehrveranstaltung Ingenieurwerkstoffe bekannten Kennwerte der Werkstoffe anwendungsbezogen bewerten zu können
Voraussetzungen	Empfehlung: Metallkunde und Kunststofftechnik (B05)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Ingenieurwerkstoffe: Seminaristischer Unterricht Werkstofftechniklabor: Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Ingenieurwerkstoffe: Klausur Werkstofftechniklabor: Schriftlicher Labortest, Anwesenheitspflicht bei allen Laborterminen (einschl. Einführungsveranstaltung und Sicherheitsunterweisung) als Voraussetzung zur Teilnahme am abschließenden Labortest, kein zweites Prüfungsangebot Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Ingenieurwerkstoffe: 50% Ü: Werkstofftechniklabor: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Ingenieurwerkstoffe: Festigkeitssteigerung und Wärmebehandlung von Metallen, Werkstoffschädigung und Schutzmaßnahmen, Ausgewählte Ingenieurwerkstoffe und deren Einsatzmöglichkeiten (Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe). Werkstofftechniklabor: Prüfung ausgewählter Ingenieurwerkstoffe mit Hilfe mechanischer, technologischer, mikroskopischer und zerstörungsfreier Verfahren, Kunststoffverarbeitung und -prüfung.
Literatur	Ingenieurwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • Barga, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag • Bergmann: Werkstofftechnik I+II, Hanser-Verlag • Jacobs: Werkstoffkunde, Vogel-Verlag • Normen der Werkstoffe Werkstofftechniklabor: <ul style="list-style-type: none"> • Blumenauer: Werkstoffprüfung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie • Grellmann, Seidler: Kunststoffprüfung, Hanser-Verlag • Normen der Werkstoffprüfung
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B13
Titel	Informatik im Maschinenbau Principles of Computer Science in Mechanical Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Technologien und Methoden der Informatik sowie die Grundlagen der Rechnertechnik im Maschinenbau. Sie sind in der Lage mit Rechnern und Softwareentwicklungsumgebungen anwendungsorientiert umzugehen und einfache Programme für maschinenbautypische Anwendungsfälle eigenständig zu erstellen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I (B01)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Übung im Labor für Informatik-Service (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Hausaufgaben/Übungsaufgaben, Anwesenheitspflicht bei allen Übungsterminen, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote) Ü: Undifferenzierte Bewertung der Übungen/Hausaufgaben (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Das Modul teilt sich inhaltlich wie folgt in drei gleichwertige Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Rechner- und Softwarearchitekturen <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines Rechners (CPU, Register, Ein-Ausgabegerät, Speichermedien) - Beispielhafte Vorstellung einer Mikrorechner-Architektur - 3 und 4 Tier Architekturen moderner Softwaresysteme • Grundlagen des Programmierens <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Programmierung in einer gängigen Programmiersprache Java oder C bzw. C++ - Strukturiertes Programmieren (u. a. einfache und zusammengesetzte Datentypen, Variablen, einfache und zusammengesetzte Anweisungen, Funktionen, Zeiger und Referenzen) - Grundlagen graphische Modellierungssprachen • Spezifikation eines Anwendungsfalls des Maschinenbaus <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung einer Softwarespezifikation eines Anwendungsfalls des Maschinenbaus (z.B. Lagerverwaltung, PPS, NC-Programmverwaltung) <p>Die Übungen erfolgen als Programmierübungen zum Unterricht begleitend anhand von Beispielen aus dem Maschinenbau.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Horstmann, Cornell: Grundlagen Java, Prentice Hall • Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag • Greenfield, Short: Software Factories: Moderne Software-Architekturen mit SOA, MDA, Patterns und agilen Methoden, Mitp-Verlag • Prinz, Kirch-Prinz: C++ Lernen und professionell anwenden, Mitp-Verlag • Tondo, Gimpel: The C Answer Book, Prentice Hall • Stroustrup: The C++ Programming Language, Addison-Wesley Longman Verlag • Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Umdruck RRZN
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B14
Titel	Technische Mechanik III (Kinetik) und Physiklabor Engineering Mechanics 3 plus Physics Laboratory: Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS: 4 SWS SU Technische Mechanik III + 1 SWS Ü Physiklabor
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Technische Mechanik III: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kinetik. Sie können technische Problemstellungen aus dem Bereich der Kinetik eigenständig formulieren und lösen sowie unterschiedliche Lösungsansätze für einfache Anwendungen aus der Praxis erkennen. Physiklabor: Die Studierenden können physikalische Messungen eigenständig durchführen und die Messergebnisse mit mathematischen Methoden zielgerichtet auswerten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08) sowie Technische Mechanik I und II (B02 und B09)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Technische Mechanik III: Klausur, ggf. zuzüglich Übungsaufgaben Physiklabor: Laborberichte, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Technische Mechanik III: 100% (Klausur, ggf. einschl. Übungsaufgaben) Ü: Physiklabor: Undifferenzierte Bewertung der Laborberichte (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Technische Mechanik III (SU): <ul style="list-style-type: none"> Kinematik des Punktes: Ortsvektor, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsdiagramme, Beschreibung der Bewegung in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, allgemeine ebene Bewegung Kinematik des Starren Körpers: Translation, Rotation, zusammengesetzte Bewegung, Momentanpol der Bewegung, Relativbewegung eines Punktes Kinetik des Massenpunktes: Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung Kinetik des Starren Körpers: Translation, Rotation, Massenträgheitsmoment, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung Schwingungen: gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad Physiklabor (Ü): <ul style="list-style-type: none"> Durchführung von Messungen im Physiklabor und Auswertung mit mathematischen Methoden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 3; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 2; Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B15
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente III (Übertragungselemente) Mechanical Design and Machine Parts III (Transmission Parts)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Maschinenelemente III (Übertragungselemente) + 2 SWS Ü Konstruktionsübungen III (Übertragungselemente)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Eigenschaften, Vor- und Nachteile der verschiedenen Übertragungselemente und können diese funktions- und kostengerecht einsetzen sowie dimensionieren. Sie sind in der Lage, verschiedene Lösungsvorschläge für eine im Maschinenbau typische Konstruktionsaufgabe unter Verwendung der genannten Maschinenelemente zu erarbeiten, diese dann wirtschaftlich-technisch zu bewerten und schließlich eine Lösung eigenständig bis zur normgerechten Fertigungszeichnung einschließlich Stückliste fertig zu stellen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I und II (B03 und B10) und Technische Mechanik II (B09)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen und Berechnen von Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Konstruktionsaufgabe: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung, Testate, Bewertung der Entwurfsunterlagen, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Maschinenelemente: 50% Ü: Konstruktionsübungen: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Maschinenelemente (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Achsen und Wellen: Aufgabe, Gestaltungsregeln, Werkstoffe, Lagerungsarten, Vordimensionierung (Berechnung in Maschinenelemente IV) • Wälzlager: Lagerbauformen, kennzeichnende Eigenschaften Gestaltung der Lagerung, Berechnung der Lebensdauer • Kupplungen: Starre und nachgiebige Kupplungen: Bauformen, Funktion Schaltkupplungen: Drehzahlverlauf, Schaltmoment, Schaltzeit, Reibarbeit, Reibflächengeometrie • Zugmittelgetriebe Bauformen, Riemen- und Kettenarten, Gestaltung, Kinematik, Grundlagen der Kraftübertragung, Auslegung nach Herstellerkatalogen • Reibradgetriebe Bauarten, konstante und variable Übersetzung, Berechnung Konstruktionsübungen (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung der Inhalte von Konstruktion und Maschinenelemente I und II (B03 und B10) sowie der in diesem Semester behandelten Maschinenelemente einschl. Berechnungen zur Auslegung. • Es sind Lösungsvorschläge in Form von Handskizzen vorzulegen. • Die Lösungsalternativen sind nach wirtschaftlich-technischen Gesichtspunkten zu bewerten.

	<ul style="list-style-type: none">• Eine ausgewählte Lösung ist bis zur Fertigungsreife (Entwurf, Fertigungszeichnungen, Stückliste) auszugestalten.• Es sind Auslegungs- und Nachrechnungen durchzuführen.
Literatur	<p>Maschinenelemente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag• Köhler, Rögnitz: Maschinenteile Teubner-Verlag• Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre, Springer-Verlag• Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag• Decker: Maschinenelemente, Hanser-Verlag• Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente, Springer-Verlag• VDI-Richtlinie 2225: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren, Beuth-Verlag <p>Konstruktionsübungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klein: Einführung in die DIN-Normen, Teubner-Verlag• Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B16
Titel	Elektrotechnik (Grundlagen) Principles of Electrical Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Kriterien zur Auslegung und Berechnung von elektrischen Schaltungen und Maschinen in Gleich- und Wechselstromtechnik. Sie können diese eigenständig auf praktische Problemstellung anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I (B01)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstromtechnik: Atommodell, Ladung, Strom, Stromstärke, Stromdichte, Leiter und Nichtleiter, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit von Widerständen, Leistung, Wirkungsgrad, Joulesche Wärme, Kirchhoff'sche Gesetze, Zusammenfassen von Widerständen (keine Y / D - Transformation), Berechnung von Netzwerken auch mit mehreren Quellen. • Wechselstromtechnik mit sinusförmigen Größen: Die Eigenschaften der Wechselstromverbraucher am sinusförmigen Netz: Ohmscher Widerstand, induktiver Widerstand und Kondensator, Grundbegriffe der Wechselstromtechnik: Scheitelwert, Mittelwert, Effektivwert, Frequenz, Periodendauer, Nullphasenwinkel, Phasenverschiebung. • Zeigerdarstellung, Vor- und Nacheilung, ohmscher, induktiver und kapazitiver Widerstand, Zusammenfassung von Widerständen, Berechnung einfacher Wechselstromkreise mit ca. vier Wechselstrom-Widerständen und einer Quelle. • Wechselstromleistungen: Schein-, Blind- und Wirkleistung, Leistungsfaktor, Blindleistungskompensation. • Drehstromtechnik: Symmetrisches Spannungssystem, Stern- und Dreieckschaltung bei symmetrischer Last, Störfälle, die zu Lastunsymmetrie führen. • Schutzmaßnahmen (VDE 0100) • Überblick über netzabhängige Schutzmaßnahmen, Schutzklassen von Geräten, Schutzeinrichtungen. • Antriebstechnik • Gleichstromantriebe Aufbau und Betriebsverhalten der Gleichstrommaschine • Drehstromantriebe Aufbau und Betriebsverhalten der Asynchron- und Synchronmaschine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Führer, Heidemann, Nerreter: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Hanser-Verlag • Altmann, Schlayer: Lehr – und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B17
Titel	Zahnradgetriebe und Mechatronik Gearing and Mechatronics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Zahnradgetriebe + 2 SWS SU Mechatronik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Zahnradgetriebe: Die Studierenden kennen die verschiedenen Bauarten von Zahnradgetrieben sowie deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete. Sie beherrschen die Grundlagen der Verzahnungsgeometrie, der zugrunde liegenden Kinematik und der Kraftübertragung. Sie sind in der Lage, eigenständig Zahnradgetriebe ausgehend von wenigen relevanten Eingangsgrößen zu entwerfen und zu dimensionieren. Dabei erfolgt die Vernetzung sowie der Ausbau des Grundlagenwissens aus Konstruktion und Maschinenelemente sowie aus Technischer Mechanik.</p> <p>Mechatronik: Die Studierenden kennen die Wirkungsweise von Baugruppen der Mechatronik sowie deren Anwendungsbereiche. Damit können sie mechatronische Komponenten und Systeme für konkrete Anwendungsfälle im Maschinenbau begründet auswählen und einsetzen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik II (B09), Konstruktion und Maschinenelemente II (B10) sowie parallele Belegung von Konstruktion und Maschinenelemente III (B15)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Zahnradgetriebe: Seminaristischer Unterricht Mechatronik: Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Zahnradgetriebe: Klausur Mechatronik: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Zahnradgetriebe: 50% SU: Mechatronik: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Zahnradgetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Übersicht über die Getriebearten Gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe • Verzahnungsarten • Zahnradformen und Achslagen • Einstufige und mehrstufige Getriebe • Übersetzungen • Verzahnungsgesetz • Zahnflankenformen, Evolventen, Zykloiden • Profilverschiebung • Gerad- und Schrägverzahnung, • Zahnfuß- und Wälzfestigkeit • Zahnradfertigung und Toleranzen • Zahnradwerkstoffe • Schmierung • Gestaltung und Entwurfsrichtlinien <p>Mechatronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensortechnik • Integrierte mechanisch-elektronische Systeme, intelligente Sensoren

	<ul style="list-style-type: none"> • Von der Diode abgeleitet: Optoelektronik mit Hinweisen auf Bauformen • Hall-Effekt: Generator, Feldplatte mit Anwendungshinweis auf digitale Geber • Bauelemente zur Kraft-, Weg-, Längen- und Winkelmessung • Sensortechnik in der Anwendung, Miniaturisierung (Probleme u. Lösungen) • Sensorschnittstellen, A/D, DA Wandlung • Temperaturverhalten, Kompensation, Linearisierung • Bewegungsbezogene Größen • Spannungsanalyse, Kraftbezogene Größen • Schalldruck, Magnetische Größen • Integrierte / miniaturisierte Näherungsschalter • Elektromotoren und Antriebsverfahren • Kleinmotoren • Elektronikmotor • Linearantrieb • Hydraulische und pneumatische Systeme in der Mechatronik • Steuern mit hydraulischen Ventilen • Pneumatische Systeme • Druckluftmotor • Elektrischen Messen mechanischer Größen • Druck, Beschleunigung, Strömung, Temperatur
Literatur	<p>Zahnradgetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dubbel: Springer-Verlag • Köhler, Rögnitz: Maschinenteile Teubner-Verlag • Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre, Springer-Verlag • Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag • Decker: Maschinenelemente, Hanser-Verlag • Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente, Springer-Verlag • Niemann, Winter: Maschinenelemente, Springer-Verlag • VDI-Richtlinie 2225: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren, Beuth-Verlag <p>Mechatronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bernstein, H.: Grundlagen der Mechatronik. VDE-Verlag • Schanz, G.W.: Sensoren. Hüthig Verlag • Czichos, H.: Mechatronik. Vieweg + Teubner. • Isermann, R.: Mechatronische Systeme, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B18
Titel	Betriebswirtschaft Business Administration
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Betriebswirtschaftslehre + 2 SWS SU Kosten- und Investitionsrechnung
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Betriebswirtschaftslehre: Die Studierenden können technologiebezogene Aufgabenstellungen der Unternehmenspraxis aus kaufmännischer Sicht bewerten. Sie sind in der Lage, wirtschaftliche Zielsetzungen in Industriebetrieben und das Zusammenwirken unterschiedlicher betrieblicher Funktionsbereiche zur Erreichung dieser Zielsetzungen nachzuvollziehen. Kosten- und Investitionsrechnung: Die Studierenden haben beherrschen grundlegende Fragestellungen und praxistypische Methoden sowie Berechnungen der industriellen Investitions- und Kostenrechnung.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Betriebswirtschaftslehre: Seminaristischer Unterricht Kosten- und Investitionsrechnung: Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Betriebswirtschaftslehre: Klausur Kosten- und Investitionsrechnung: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Betriebswirtschaftslehre: 50% (Klausurnote) SU: Kosten- und Investitionsrechnung: 50% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Betriebswirtschaftslehre: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Gegenstand, Grundbegriffe) • Wirtschaftliche Ziele in Unternehmen • Betriebliche Funktionsbereiche in Industrieunternehmen • Aufgaben, Rechengrößen und Bestandteile des betriebl. Rechnungswesens Kosten- und Investitionsrechnung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kostenrechnung (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung) • Systeme der Vollkostenrechnung und der Teilkostenrechnung • Grundlagen der Investitions-Planung /-Rechnung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Coenenberg, A. G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse • Däumler, K.-D.: Anwendung von Investitionsrechnungsverfahren i. d. Praxis • Haberstock, L.: Kostenrechnung, Band 1: Einführung • Härdler, J. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure • Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre • Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre • Weber, J., Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen • Weber, W.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre • Luger, A.E.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Band 1 und 2 • Olfert: Kostenrechnung • Wöhe, G.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B19
Titel	Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen, Fertigungslabor) Production Engineering 3: Machine Tools and Manufacturing Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen) + 2 SWS Ü Fertigungstechnik III (Fertigungslabor)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen): Die Studierenden kennen den Aufbau, die Funktionsweise, die Kenngrößen und die Anwendungsbereiche von Werkzeugmaschinen als Einzel- oder als Mehrmaschinensysteme. Damit sind sie in der Lage, den technischen und wirtschaftlichen Einsatz der verschiedenen Werkzeugmaschinen vor dem Hintergrund konkreter Fertigungsanforderungen zu beurteilen und geeignete Werkzeugmaschinen und Prozessparameter auszuwählen. Fertigungstechnik III (Fertigungslabor): Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die Funktionsweise von ausgewählten z. T. rechnergesteuerten Werkzeugmaschinen und Fertigungsverfahren. Sie können den Einfluss der Hauptparameter auf den Fertigungsprozess messtechnisch erfassen und mit den Ergebnissen aus mathematischen Modellen vergleichen. Dadurch sind sie in der Lage, fertigungsrelevante Einflussgrößen und Parameter eigenständig zu erfassen, zu bewerten, zu beeinflussen und ggf. vorherzusagen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik I und II (B04 und B11)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen): Seminaristischer Unterricht Fertigungstechnik III (Fertigungslabor): Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen): Klausur Fertigungstechnik III (Fertigungslabor): Versuchsprotokolle, Anwesenheitspflicht, Abschlusstest, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen): 50% Ü: Fertigungstechnik III (Fertigungslabor): 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Fertigungstechnik III (Werkzeugmaschinen): Übersicht über den Aufbau, die Funktionsweise, die Steuerung, die Kenngrößen und Anwendungsbereiche von Werkzeugmaschinen <ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Werkzeugmaschinen • Gestellbauformen, statische, dynamische und thermische Steife von Werkzeugmaschinen • Gerad- und Drehführungen für Werkzeugmaschinen • Werkzeugsysteme, Werkstück-Spannsysteme • Drehzahlstufung und -steuerung • Ausgewählte Maschinenkonzepte Umformmaschinen (z.B. Hämmer, Pressen, Walz- und Drückmaschinen) Schneidmaschinen (z.B. Stanz-, Laserschneid- und Wasserstrahlschneidmaschinen) Spanabhebende Maschinen (Dreh-, Fräß-, Bohr- und Schleifmaschinen) • Aufbau numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen • Konzepte der flexiblen Automatisierung Fertigungstechnik III (Fertigungslabor): In 6 bis 7 verschiedenen Übungen wird vorzugsweise der Einfluss der Hauptparameter auf den Prozess messtechnisch erfasst und mit den Ergebnissen aus den mathematischen Modellen verglichen. Hierzu zählen z.B.:

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Übungen an einer CNC – Fräsmaschine • Schnittkräfte und Rautiefen beim Drehen in Abhängigkeit der Spangeometrie • Grundlagen der Umformtechnik • Untersuchung des Einflusses von Schweißzeit, Strom und Elektrodenkraft beim Widerstandspunktschweißen • Einflussparameter und Wirtschaftlichkeit beim MAG-, WIG- und Lichtbogenhandschweißen (Abschmelzleistung, Streckenenergie, Schweißgeschwindigkeit) • Handhabetechnik mit Gelenkroboter • Grundlagen der Zahnradherstellung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Conrad u.a.: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Fachbuchverl. Leipzig • Weck: Werkzeugmaschinen-Fertigungssysteme, Band 1: Maschinenarten, Bauformen und Anwendungsbereiche, Band 2: Konstruktion und Berechnung, Springer- Verlag • Witte: Werkzeugmaschinen, Vogel-Verlag • Kief: NC/CNC Handbuch, Hanser-Verlag • Thärtsch, Charchut: Werkzeugmaschinen – Einführung in die Fertigungs-Maschinen der spanlosen und spanenden Formgebung • Bergner u.a.: Zerspantechnik (Fachbildung), Europa-Verlag • Tönshoff: Werkzeugmaschinen-Grundlagen. Springer-Verlag • Tschätsch: Praxis der Zerspantechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B20
Titel	Elektronik und Elektrotechnik Labor Electronics and Electrical Engineering Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Elektronik + 2 SWS Ü Elektrotechnik Labor
Lerngebiet	Fachsübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Wirkungsweise und praktischen Anwendung von Bauelementen, Schaltungen und Baugruppen der Elektronik und können einfache Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik handhaben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Elektrotechnik (B16)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Elektrotechnik Labor: Praktische Übung im Labor Elektronik: Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Elektronik: Klausur Elektrotechnik Labor: Versuchsdurchführung, Bericht, Rücksprache, kein zweites Prüfungsangebot Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Elektronik: 100% (Klausurnote) Ü: Elektrotechnik Labor: Undifferenzierte Bewertung (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterbauelemente • Diode Kennlinien, Anwendung (Prinzip), Sonderformen (Z-Diode, Opto-Bauelemente) • Transistor Kennlinienfeld, daraus abgeleitet: Analoges Element und Schalter mit Anwendungshinweisen • Thyristor Kennliniendarstellung, daraus abgeleitet: Anwendungsprinzip für Gleichrichter, (Wechselrichter) Wechselstrom- und Drehstromsteller sowie Halbleiterrelais • Löschbare Ventile Hinweis auf moderne Bauelemente als Ersatz für Thyristor • Informationselektronik Operationsverstärker, Betriebsverhalten bei unterschiedlicher Beschaltung, (Verstärker, Integrator, Komparator, Regelungstechnik) • Anwendung von Leistungselektronik in der Antriebstechnik: Stromrichter, Gleichstromsteller und Umrichter <p>Elektrotechnik-Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Laborbetrieb: Laborordnung, Sicherheitsvorschriften, Anleitung zur Versuchsvorbereitung, Durchführung und Auswertung. • Einführung zur Auswahl, Schaltung und Handhabung von Spannungs- Strom- und Leistungsmessern. • Versuche zur Anwendung von Spannungs-, Strom- und Leistungsmessern in einfachen Schaltungen. • Messung von Mischgrößen mit analogen und digitalen Geräten. • Reihen- und/oder Parallelschaltung von Wechselstromverbrauchern • Leistungsmessung im Drehstromsystem • Sternschaltung bei unsymmetrischer Last • Bedienung des Oszilloskops • Leuchtstofflampe mit Blindstromkompensation.

StO Maschinenbau Bachelor (MB)

	<ul style="list-style-type: none">• Schützensteuerung (Selbsthaltung, Verriegelung etc .)• Übungen zu Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 am Netzmodell• Gleichrichterschaltungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Bernstein, H.: Elektrotechnik Elektronik für Maschinenbauer, Vieweg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B21
Titel	Qualitätsmanagement, Statistik und Industrielle Messtechnik Quality Management, Statistics and Industrial Metrology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS: 2 SWS SU Qualitätsmanagement + 1 SWS SU Industrielle Messtechnik und Statistik + 2 SWS Ü Industrielle Messtechnik und Statistik
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Qualitätsmanagement</p> <p>Die Studierenden kennen Grundstrukturen eines zeitgemäßen Qualitätsmanagements sowie von Qualitätsmanagement Systemen. Sie kennen die Wirkungsprinzipien von Quality Engineering-Methoden, die im Produktlebenszyklus zur Anwendung kommen und können sie gecoacht anwenden.</p> <p>Industrielle Messtechnik und Statistik</p> <p>Die Studierenden haben theoretische Kenntnisse von industriellen Mess- und Prüfsystemen vernetzt mit praktischen Erfahrungen durch den Umgang mit entsprechenden Mess- und Prüfsystemen.</p> <p>Sie sind in der Lage, Messreihen zur Entscheidungsfindung für industrietypische Aufgaben aufzubereiten und die geforderten Qualitätsaussagen darzustellen. Darüber hinaus haben die Studierenden Kenntnisse zu ausgewählten statistischen Methoden zur Auswertung von Messreihen sowie zur Qualitätssicherung und sind in der Lage, diese praktisch anzuwenden.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Qualitätsmanagement: 2 SWS Seminaristischer Unterricht Industrielle Messtechnik und Statistik: 1 SWS Seminaristischer Unterricht + 2 SWS Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	<p>Qualitätsmanagement: Klausur</p> <p>Industr. Messtechnik und Statistik SU: Klausur (beinhaltet SU + Ü), Industr. Messtechnik und Statistik Ü: Anwesenheitspflicht, benotete Versuchsberichte, kein zweites Prüfungsangebot</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	SU: Qualitätsmanagement: 50% (Klausurnote) SU / Ü: Industrielle Messtechnik und Statistik: 25% SU + 25% Ü
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Qualitätsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturen des Qualitätsmanagements (Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätsverbesserung, Qualitätsprüfung) • Qualitätsmanagement Systeme und DIN EN ISO 9001 • Grundlagen der Qualitätsmanagement-Methoden: Q7, M7, Maschinen- und Prozessfähigkeit, statistische Prozesslenkung (SPC), Stichprobensysteme nach DIN ISO 2859, Netzplantechnik <p>Industrielle Messtechnik und Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mess- und Prüftechnik • Charakterisierung von Messtechniken • Messunsicherheit, Fehlerfortpflanzung, Messgerätefähigkeit • Übungen: Längenmesstechnik (inkl. Koordinatenmesstechnik), Funktionsmessung und -prüfung, Rauheitsmesstechnik • Statistische Methoden Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung Binominal-, Poisson- und Normalverteilung sowie deren Anwendung Methoden zur Prüfung auf Normalverteilung

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Herrmann, J.; Fritz, H.: Qualitätsmanagement - Lehrbuch für Bachelor, Hanser Verlag• Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, fv Fachbuchverlag• Timischl, W.: Qualitätssicherung - Statistische Verfahren, Hanser-Verlag• Deutsche, W.: Fertigungsmesstechnik, Vieweg-Verlag• Dietrich, E., Schulze, A.: Statistische Verfahren zur Qualifikation von Messmitteln, Maschinen und Prozessen, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B22
Titel	Maschinenelemente IV (Auslegung) Machine Parts 4: Dimensioning
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen des rechnerischen Festigkeitsnachweises von Bauteilen des Allgemeinen Maschinenbaus gemäß allgemeingültigen Regeln der Technik. Sie kennen zudem die Bemessungsrichtlinien für die speziellen Anwendungsfälle bei Achsen und Wellen, Schrauben, Gleitlagern, Schweißverbindungen und Pressverbänden und können diese nach den jeweiligen Normen / Richtlinien eigenständig auslegen sowie deren Gebrauchstauglichkeit beurteilen. Die Studierenden haben zudem eine Vernetzung des Grundlagenwissens aus Konstruktion und Maschinenelemente I-III sowie Technischer Mechanik I-III.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente II und III (B10 und B15) und Technische Mechanik II (B09)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsnachweis, statisch und dynamisch: Bemessung gegen Bruch bzw. gegen plastische Verformung Zeitlicher Verlauf von Belastungen / Spannungen Zeitfestigkeit und Dauerfestigkeit (Wöhler), Einfluss von Mittelspannung, Oberflächenzustand, Bauteilgröße, Kerbform bzw. Spannungsgefälle Grundbegriffe der Betriebsfestigkeit • Achsen und Wellen: Belastungen durch statische und dynamische Kräfte, Verformungen, Dauerhaltbarkeit, Schwingungen, biege- und drehkritische Drehzahlen, Auswuchten • Schraubenverbindungen: Kräfte und Momente beim Anziehen und Lösen Beanspruchung und Festigkeitsklassen Verspannungsschaubild bei statischer und dynamischer Betriebskraft • Schweißverbindungen: Berechnung statisch und dynamisch (exemplarisch nach DIN 15018) • Gleitlager: Bauarten, hydrodynamische, hydrostatische und Mischreibungsschmierung, Stribeck-Kurve • Pressverbände: Berechnung von Fügetemperatur, Spannungen, übertragbarem Drehmoment, Abhebedrehzahl
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, VDMA-Verlag • Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag • Köhler, Rögnitz: Maschinenteile Teubner-Verlag • Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre, Springer-Verlag • Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag • Decker: Maschinenelemente, Hanser-Verlag • Haberhauer, Bodenstern: Maschinenelemente, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B23
Titel	Arbeitsorganisation und Arbeitssicherheit Organisation of Work and Occupational Safety
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit + 2 SWS SU Arbeitsorganisation und Arbeitsvorbereitung
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb von Fähigkeiten, die Grundzüge der Arbeitsvorbereitung zu verstehen und auf die Anwendungsgebiete zu übertragen. Die Studierenden beherrschen die Grundzüge von Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik im Betrieb sowie die rechtlichen Grundlagen dazu. Themen der Arbeitswissenschaft können analysiert, um- oder neugestaltet und auf die Anwendungsgebiete übertragen werden.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Arbeitsorganisation und Arbeitsvorbereitung: Seminaristischer Unterricht Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit: Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit: Klausur Arbeitsorganisation und Arbeitsvorbereitung: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit: 50% SU: Arbeitsorganisation und Arbeitsvorbereitung: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschutz: Historische Entwicklung des Arbeitsschutzes, Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes, Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen (Arbeitsmittel und Gefahrstoffe), Sicherheitstechnische Anforderungen an Maschinen, Arbeits- und Gesundheitsschutz als integraler Bestandteil eines integrierten Managementsystems, OHSAS 18001 • Grundlagen der Arbeitswissenschaft: Einführung in die Arbeitsbiologie, Arbeitstechnologie und Arbeitswirtschaft. Definition und Ziele der Ergonomie, Einführung in die Arbeitssystemlehre, Arbeitsstrukturierung, Anforderungsermittlung (REFA), Physiologische Arbeitsplatzgestaltung, menschliche Leistung und Leistungsparameter, Belastung und Beanspruchung, Beleuchtung im Betrieb, Lärm und Lärm-minderungsmaßnahmen, Klima, Vibrationen, Stellteile. • Rechtliche Grundlagen: Arbeitsschutzsystem BRD, Gesetzliche und Berufsgenossenschaftliche Rechtsvorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (insbesondere BetrSichV, ArbStättV, GefStoffV und ArbSchutzG), Sicherheitstechnische und betriebsärztliche Betreuung von Betrieben, Verantwortung und Rechtsfolgen bei Verstößen gegen Arbeitsschutzvorschriften, Definition Arbeits- und Wegeunfall sowie Berufskrankheit <p>Arbeitsorganisation und Arbeitsvorbereitung (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Grundbegriffe der Arbeitsvorbereitung, -planung und -steuerung • Organisationsform Betrieb: Ausprägungen von Fertigungs- und Montageprozessen, Produkt-Quantum-analyse, Break-Even-Analyse, Produktlebenszyklus und ABC-Wertanalyse, Organisationsprinzipien der betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche, Planungshorizonte. • Unternehmensstruktur: Aufbaustrukturen, Ablaufprozessstrukturen und neuere Ansätze,

	<p>Diversifikationsstrategien und Outsourcing.</p> <ul style="list-style-type: none">• Grunddatenermittlung der Arbeitsvorbereitung: Erzeugnisarten, Erzeugnisgliederungen, (Stoffklassen und Normierung, allgemeine und spezifische Anforderungen an Nummernsysteme, Identifikations- und Klassifikationsschlüssel, Listenarten, Arbeitsplandatenerstellung.• Arbeitsplanung: Zeitermittlungsmethoden, Kostenplanung, Werkzeug- und Vorrichtungorganisation.• Arbeitssteuerung: Absatz-, Programm- und Fertigungsplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung, Werkstattsteuerung, Produktionscontrolling.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Binner: Prozessorientierte Arbeitsvorbereitung, Hanser-Verlag• Gesetzestexte in jeweils aktueller Fassung <p>Aktuelle Literaturhinweise werden von den Lehrkräften zu Beginn der Vorlesungszeit gegeben.</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B24
Titel	Thermodynamik und Wärmeübertragung Thermodynamics and Heat Transfer
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Thermodynamik und der Wärmeübertragung und sind damit in der Lage, einfache Probleme aus den Bereichen selbständig zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik: Physikalische Größen (extensiv, intensiv, spezifisch) Thermische und kalorische Zustandsgrößen, Ideales Gas 1. & 2. Hauptsatz, Wärme, Arbeit, Entropie, Enthalpie Zustandsänderungen, p,v-Diagramm, T,s-Diagramm Kreisprozesse: Carnot als Wärme-Kraftmaschine & Wärmepumpe & Kältemaschine, Otto, Diesel, Seiliger, Joule, Stoffeigenschaften realer Stoffe am Beispiel von Wasser (flüssig, Verdampfung, gasförmig), T,s-Diagramm Gemische idealer Gas, Feuchte Luft: relative und absolute Feuchte, Mollier-Diagramm für feuchte Luft • Wärmeübertragung: Prinzipien der Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung (Bilanz, Kinetik) Wärmedurchgang, einfache Wärmetauscher Wärmeübertragung am Einzelkörper Strahlungsaustausch mit einfachen Geometrien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Cerbe, Wilhelms: Thermodynamik, Hanser-Verlag • Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag • Stephan, Mayinger: Thermodynamik, Springer-Verlag • Knoche: Technische Thermodynamik, Vieweg-Verlag • VDI-Wärmeatlas • Von Böckh, Wetzel: Wärmeübertragung, Springer-Verlag • Wagner: Wärmeübertragung, Vogel Fachbuchverlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B25
Titel	CAE-Projekt CAE Project
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ein komplexes Produkt (z.B. ein Getriebe) ausgehend von wenigen Eingangs- und Randbedingungen in Teamarbeit vom ersten Entwurf bis zu Zusammenbau- und Einzelteilzeichnungen funktions- und kostengerecht zu konstruieren und zu dimensionieren. Sie können Auslegungs- und Tabellenkalkulationsprogramme anwenden und die erhaltenen Ergebnisse zielgerichtet durch kritischen Vergleich bewerten. Die Studierenden haben eine tiefere Vernetzung des Wissens aus Konstruktion und Maschinenelemente, Technischer Mechanik und Zahnradgetriebe. Sie besitzen zudem Schnittstellenkompetenzen zur Fertigungstechnik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I, II und III (B03, B10 und B15), Technische Mechanik II (B09), Zahnradgetriebe (aus B17) und parallele Belegung von Maschinenelemente IV (B22)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Übung im Rechnerlabor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	CAE-Projektaufgabe: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Projektbearbeitung; Bewertung der Entwurfsunterlagen und ausgearbeiteten Übungsaufgaben sowie erstellten Programmen, ggf. Präsentation. Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (CAE-Projektaufgabe)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion eines Produktes (z. B. eines Getriebes). • Entwurf und Fertigungszeichnung eines komplexen Bauteils. • Erstellung der Zeichnungen auf einem CAD-System. • Erarbeitung eines Programms unter Nutzung eines Tabellenkalkulationssystems zur Auslegung einschließlich Varianten- bzw. Optimierungsrechnungen. • Handrechnung und nachfolgende Berechnung von Standardmaschinenelementen wie Wellen, Schrauben, Übermaßpassungen, Federn usw., einschließlich Dimensionierung, Festigkeitsnachweis und Lebensdauerberechnung.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Umdrucke als Lehrmaterial • Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen, Teubner-Verlag • Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag <p>Weitere Literatur analog zu Konstruktion und Maschinenelemente II und III (B10 und B15), Maschinenelemente IV (B22) sowie Zahnradgetriebe (aus B17)</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B26
Titel	Hydraulik und Pneumatik Hydraulics and Pneumatics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Studierenden können hydraulische und pneumatische Antriebe zielgerichtet einsetzen, sie kennen die Anwendungsgrenzen, können hydraulische und pneumatische Schaltpläne erstellen und interpretieren. Sie kennen zudem die wesentlichen Berechnungsalgorithmen und können diese beim Entwurf hydraulischer und pneumatischer Systeme anwenden.</p> <p>Ü: Die Studierenden können aus einer technologischen Aufgabenstellung ein fluidisches System entwerfen, die Auslegung der Komponenten berechnen, die Schaltung aufbauen und die Funktionsfähigkeit nachweisen. Sensoren können zweckgerecht eingesetzt werden.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	<p>SU: Klausur</p> <p>Ü: Versuchsprotokolle, schriftliches oder mündliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: 100% (Klausurnote)</p> <p>Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E).</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung von elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Antrieben • Aufbau und Funktionsweise von hydraulischen und pneumatischen Bauelementen (z.B.: Ventile, Pumpen, Kompressoren, Arbeitszylinder, Druckluft- und Hydraulikmotoren, Luftaufbereitung, Druckumsetzer, Druckspeicher usw.) • Auslegung der Baugröße von Geräten für hydraulische und pneumatische Steuerungen • Lageplan, Funktionsplan, Hydraulik- und Pneumatikschaltplan • Steuerungstechnik für hydraulik- und Pneumatikanlagen • Eilgangsysteme • Sensoren für hydraulische und pneumatische Antriebe • Wartung hydraulischer und pneumatischer Anlagen <p>Laborübung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf, Aufbau und Erprobung hydraulischer und pneumatischer Steuerungen und Antriebe • Vorbereitung der Übungen mit Hilfe eines Entwurfssystems für fluidische Steuerungen • Aufnahme von Kennlinien hydraulischer und pneumatischer Bauelemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Will, D., Gebhard, N.: Hydraulik, Springer-Verlag • Grollius, H. W.: Grundlagen der Hydraulik, Fachbuchverlag Leipzig • Bauer, G.: Ölhydraulik, Teubner Studienskripten, Teubner-Verlag • Baumann u.a.: Steuern und Regel für Maschinenbau und Mechatronik, Europa-Verlag • Croser, P., Ebel, F.: Pneumatik – Grundstufe, Springer-Verlag

	<ul style="list-style-type: none">• Schmitt, A.: Der Hydraulik-Trainer, Rexroth – Vogel-Buchverlag Würzburg• Krist, Th.: Hydraulik – Fluidtechnik, Hydraulische Steuerungen, Vogel-Buchverlag Würzburg• Hesse, S.: 99 Beispiele für Pneumatikanwendungen, Blue Digest on Automation, Festo AG und Co• Hesse, S.: Sensoren in der Fertigungstechnik, Blue Digest on Automation, Festo AG und Co• Hesse, S.: Spannen mit Druckluft und Vakuum, Blue Digest on Automation, Festo AG und Co
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B27
Titel	Steuerungs- und Regelungstechnik Automation and Control Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können einfache Steuerungen und einfache Regelungen verstehen und projektieren. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen Steuerung, Regelung, Kommunikationstechnik und Automation im betrieblichen Alltag und können sie bewerten. Sie sind kompetente Ansprechpartner in der Diskussion um fertigungstechnische Anlagen mit einfachen Automatisierungselementen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Informatik im Maschinenbau (B13), Elektronik und Elektrotechnik Labor (B20), Mechatronik (aus B17)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 4 SWS
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Klausur, Übungsaufgaben (studienbegleitend) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote, die Übungsaufgaben müssen bestanden sein)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungstechnik: Grundlagen der Steuerungstechnik, Einordnung in die betriebl. Umgebung Rahmen der Steuerung und Regelung, steuerungstechn. Komponenten Signale, Sensorik, Aktorik, Messumformer, Kommunikations- und Leittechnik Einführung in die Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung Funktionspläne, Kontaktplan, Stromlaufplan, Logikplan, Ablaufplan Schaltungsoptimierung über Boole'sche Algebra, Karnaugh-Diagramme Einführung in Speicher- und Verzögerungsglieder Einführung in die SPS, Programmiersprachen IEC 1131 Realisierung von Steuerungen an begleitenden Beispielen • Regelungstechnik: Grundlagen der Regelungstechnik, Statik, Dynamik, Regelkreise Signale, Modellierung im Zeit- und Frequenzbereich Übertragungsverhalten von Regelstrecken, Laplace-Transformation Übertragungsverhalten von Regelkreisgliedern und Reglern Analyse- und Entwurfsmethodik, Berechnung von einfachen Regelkreisen, Aufbau und Bewertung einfacher Regelkreise
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bergmann, J.: Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Fachbuchverlag Leipzig • Bernstein, H.: Soft-SPS für PC und IPC, VDE-Verlag • Habermann, Weiß: Step 7 Crashkurs, VDE-Verlag • Töster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B28
Titel	Praxisphase Internship
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	12 Wochen in einem Unternehmen / Betrieb
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Mit der Praxisphase wird eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufs- praxis hergestellt. Die Studierenden werden an die Tätigkeit von Ingenieuren durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen herangeführt.
Voraussetzungen	Für die Zulassung zur Praxisphase müssen dem/der Beauftragten erfolgreich absolvierte Module im Umfang von mindestens 80 Cr. nachgewiesen werden. Es wird jedoch empfohlen, möglichst alle Module der Semester 1 bis 6 bestan- den zu haben, damit im Anschluss an die Praxisphase direkt die Bachelor- Arbeit begonnen werden kann.
Niveaustufe	6. / 7. Studienplansemester
Lernform	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Beuth Hochschule für Technik Berlin.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Praxisbericht
Ermittlung der Modulnote	Undifferenzierte Bewertung (m.E. / o.E.) auf der Grundlage des Praxisberichts (ggf. mit Rücksprache) und dem undifferenzierten Zeugnis des Betriebes.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Qualitative Kriterien:</p> <p>Der/die Studierende soll möglichst einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammen- hang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen. Von Vorteil wäre, wenn der/die Studierende in strukturierende Aufgaben und in die Ausführung/Realisierung derselben einbezogen würde, damit ein ingenieurmä- ßiges Vorgehen antrainiert wird.</p> <p>Hierdurch soll er/sie folgende Fähigkeiten erlangen:</p> <p>Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge, Anwenden der erlernten Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufga- be, Anwenden der Fähigkeit, die Aufgabe zu analysieren, deren Inhalte zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden und gegeneinander abzuwägen. Erkennen der Not- wendigkeit, eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen.</p> <p>Inhaltliche Gestaltung:</p> <p>Die Inhalte der Praxisphase ergeben sich aus den Tätigkeiten in den verschie- denen Betriebsbereichen und den Möglichkeiten der Ausbildungsstelle. Ent- sprechend dem Studienziel sollte sich die Ausbildung auf Aufgaben aus dem Bereich des Maschinenbaus, möglichst mit Bezug zu dem gewählten Studien- schwerpunkt, beziehen. Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studie- renden im Rahmen der Praxisphase geeignet sind, gelten:</p> <p>Planung, Konstruktion, Berechnung, Entwicklung oder Projektierung von Pro- dukten, Anlagen oder Betriebsmitteln.</p> <p>Der Praxisbericht ist entsprechend zu gestalten und hat i.d.R. folgende Min- destgliederungspunkte zu enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Beschreibung der Arbeitsstelle <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Kurzbeschreibung der Firma 1.2 Produktpalette 1.3 Einordnung des Arbeitsplatzes in den organisatorischen Ablauf

	<p>2 Beschreibung der gestellten Aufgabe / Aufgaben 3 Einbindung der Aufgabe und Bedeutung der Aufgabe für die Firma 4 Beschreibung der Lösungswege 5 Beschreibung der Lösung incl. Vor- und Nachteile 6 Kritischer Rückblick Aus der Aufgabenbearbeitung gewonnene Erfahrungen</p>
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	<p>Der Ausbildungsvertrag ist von der Firma und dem/der Studierenden unterzeichnet im Dekanat des FB VIII abzugeben, damit der/die Beauftragte für die Praxisphase ebenfalls unterzeichnen kann. Ein von dem/der Studierenden gewünschter Betreuer/Betreuerin kann nach Absprache angegeben werden. Sollte kein Betreuungswunsch angegeben sein, wird ein Betreuer/Betreuerin von dem/der Beauftragten für die Praxisphase festgelegt.</p> <p>Innerhalb von einer Woche nach Aufnahme der Praxisphase hat sich der/die Studierende bei dem Betreuer/der Betreuerin grundsätzlich per E-Mail zu melden.</p> <p>Innerhalb von zwei Wochen nach Aufnahme der Praxisphase hat der/die Studierende die Aufgabenbeschreibung (Ausbildungsplan) von der Firma dem Betreuer/der Betreuerin der Praxisphase zu übergeben bzw. zu übersenden.</p> <p>Bei Praxisplätzen außerhalb von Berlin meldet sich der/die Studierende ebenfalls per E-Mail bei der Lehrkraft der Beuth Hochschule für Technik Berlin, es erfolgt die Betreuung auf diesem Wege.</p> <p>Der Bericht kann nach Absprache in Deutsch oder Englisch geschrieben werden.</p> <p>Es wird dringend empfohlen, die Praxisphase bereits in der vorlesungsfreien Zeit des 6. Studienplansemesters zu beginnen.</p> <p>Zudem wird empfohlen, die Bachelor-Arbeit zeitlich und thematisch an die Praxisphase anzuschließen.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B29
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination Module 29.1 Bachelor-Arbeit / Bachelor's Thesis 29.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung)
Credits	12 Cr Bachelor-Arbeit 3 Cr Mündliche Abschlussprüfung
Präsenzzeit	45 – 60 Minuten Mündliche Abschlussprüfung, zzgl. individueller Betreuungszeiten während der Bearbeitungszeit der Bachelor-Arbeit.
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Bachelor-Arbeit: Selbstständige Bearbeitung einer ingenieurmäßigen/wissenschaftlichen Aufgabenstellung mit schriftlicher Ausarbeitung. Mündliche Abschlussprüfung: Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an der Bachelor-Arbeit und den Fachgebieten derselben. Durch sie soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen diese Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß geltender Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Bachelor-Arbeit: Betreute Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit in seminaristischer Form. Mündliche Abschlussprüfung: Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Abschlussarbeit.
Ermittlung der Modulnote	Die Bachelor-Arbeit und die Mündliche Abschlussprüfung werden getrennt benotet. Die Benotung erfolgt durch die Prüfungskommission.
Anerkannte Module	Keine
Inhalte	Bachelor-Arbeit: Theoretische und / oder experimentelle Arbeit zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden. Mündliche Abschlussprüfung: Präsentation der Bachelor-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion.
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	Bachelor-Arbeit: Dauer der Bearbeitung: 13 Wochen Abschlussprüfung: Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Abschlussprüfung auch auf Englisch erfolgen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-01
Titel	Kraftwerkstechnik A (Prozesse mit Phasenwechsel) Power Generation A: Processes with Phase Changes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen zum Phasenwechsel bei Fluiden und darauf basierende Kraftwerksprozesse. Die theoretischen Grundlagen sind bei den Studierenden vernetzt mit praktischen Erfahrungen durch Laborübungen an verschiedenen Prozessen. Somit sind sie in der Lage, Stromerzeugungsprozesse unterschiedlicher Kraftwerkstypen zu beurteilen und zu berechnen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Übung im Labor für konventionelle und erneuerbare Energien (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Testat, Versuchsprotokolle, Vortrag, Kurztest (abhängig von der Laborübung); Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 75% (Klausurnote) Ü: 25% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> Thermodynamische Grundlagen für Prozesse mit Phasenwechsel <ul style="list-style-type: none"> Arbeit, Wärme, Enthalpie, Energie, Leistung, Erster Hauptsatz für stationäre Fließprozesse, Zustandsänderungen (polytrop, isentrop, isotherm, isobar, isochor), Entropie, h-s- und T-s-Diagramm für Wasser und andere Arbeitsmedien, Dampfanteil Kraftwerkstechnik für konventionelle und erneuerbare Energieträger (Prozesse mit Phasenwechsel) <ul style="list-style-type: none"> Dampfkraftwerke: Clausius-Rankine-Vergleichsprozess, ideale und reale Prozesse, Prozesse im h-s- und T-s- Diagramm, Aufbau, Kernkomponenten, Betrieb, Kraft-Wärme-Kopplung, Umweltschutz durch Entschwefelung, Entstickung, und Entstaubung Solarthermische Kraftwerke, Grundlagen, konzentrierende Solarkollektoren, Parallelen und Unterschiede zu fossil befeuerten Kraftwerken Geothermische Kraftwerke, Vorkommen, Möglichkeiten der Nutzung, ideale und reale Prozesse, h-s, T-s, lg p-h-Diagramm, alternative Arbeitsmedien Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> Dampfkraftwerk Solkraftwerk: Bilanzen und Wirkungsgrade an einem Parabolrinnen-Versuchsstand Stoffdaten und Prozesse im h-s und T-s-Diagramm. Die Übungen sollen das erworbene Grundlagenwissen anhand von Basisübungen festigen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Strauß: Kraftwerkstechnik Wesselak, Schabbach: Regenerative Energietechnik Quaschnig: Erneuerbare Energien Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-02
Titel	Strömungslehre und Strömungsmaschinen Fluid Mechanics and Turbomachinery
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von strömungstechnischen Fragestellungen im Maschinenbau. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von thermischen und hydraulischen Strömungsmaschinen und sie haben ein tiefergehendes Verständnis für die Strömungsphänomene in Strömungsmaschinen. Die wesentlichen Konstruktionsmerkmale sind bekannt und die Studierenden können die Berechnungsgrundlagen anwenden. Sie sind nach einer Einarbeitung in der Lage, eigenständig hydraulische Strömungsmaschinen auszulegen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, insbesondere Pflichtmodul SP2-01 des Studienschwerpunktes Konstruktionstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strömungslehre <ul style="list-style-type: none"> – erweiterte Bernoulli-Gleichung, Druckverluste, dimensionslose Kennzahlen, Impulssatz, Drallsatz, Tragflügelumströmung • Strömungsmaschinen <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung von Strömungsmaschinen: Kraft- und Arbeitsmaschinen, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen, Axial-, Diagonal- und Radialmaschinen – Grundlagen der Strömungsmaschinen, Eulersche Turbinen-Hauptgleichung, Laufrad, Leitrad, Stufe, Reaktionsgrad – Hydraulische Strömungsmaschinen Kennlinien und Kennfelder, Regelung, Leistungen und Verluste, Wirkungsgrad; Ähnlichkeit, Kennzahlen, Kreiselpumpen, Wasserturbinen (Pelton, Kaplan, Francis)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag • Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag • Siekmann, Thamsen: Strömungslehre (Grundlagen), Springer-Verlag • Sigloch: Technische Fluidmechanik, Springer-Verlag • Bohl, Elmendorf: Strömungsmaschinen 1, Vogel Verlag • Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser-Verlag • Sigloch: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-03
Titel	Wind- und Wasserkraftanlagen Wind and Hydropower Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Wind- und Wasserkraftanlagen. Die wesentlichen Konstruktionsmerkmale sind bekannt und die Studierenden können die Berechnungsgrundlagen anwenden. Sie sind nach kurzer Einarbeitung in der Lage, eigenständig technische Lösungen auf dem Gebiet zu erstellen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Testat, Versuchsprotokolle, Vortrag, Kurztest (abhängig von der Laborübung); Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 70% (Klausurnote) Ü: 30% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> Windkraftanlagen Verschiedene Windsysteme, Energieumwandlung am Windrad, Auslegung nach Betz und Schmitz, Widerstandskräfte, Auftriebskräfte, Beiwerte, Konstruktionsmerkmale, Ertragsberechnung eines Windparks. Wasserkraftanlagen Physikalische Grundlagen, Gefälle, Verluste, Bauarten der wichtigsten Wasserturbinen, Berechnungsgrundlagen, Anwendungsbeispiele. Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> Pelton turbine Flügel und andere Profile im Windkanal Entwicklung einfacher Strömungskörper. Es finden Basisversuche statt, die die Grundlagenkenntnisse vertiefen und festigen sollen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Hau: Windkraftanlagen, Springer-Verlag Gasch, Tewe: Windkraftanlagen, Vieweg+Teubner-Verlag Giesecke, Mosonyi: Wasserkraftanlagen, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-04
Titel	Solarthermie und Wärmepumpen Solar Thermal Energy and Heat Pumps
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis der Grundlagen der Solarthermie und Wärmepumpentechnologie. Sie sind in der Lage, anwendungsbezogene Aufgabenstellungen sicher und kompetent zu lösen. Die Studierenden können in der SU vermittelte Inhalte eigenständig auf praktische, industriennahe Aufgabenstellungen anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Versuchsprotokolle, Kurztest oder Vortrag (abhängig von der Laborübung); Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 75% (Klausurnote) Ü: 25% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> Solarthermie Grundlagen zur Solarstrahlung, Berechnung und Messdaten der solaren Strahlung, terrestrisch und extraterrestrisch. Strahlung auf geneigte Flächen, Komponenten einer solarthermischen Anlage, Materialkenntnisse, Berechnungen, Auslegungen, Simulation Wärmepumpen Funktionsweise, Komponenten, log-p-h Diagramm, T-s-Diagramm verschiedener Kältemittel, Dimensionierung von Anlagen, Kennzahlen, Kreislaufrechnung, Software zur Auslegung Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> Bilanz am Flachkollektor inkl. Kollektorwirkungsgrad Wärmepumpen-Versuch: Bilanzen, Leistungszahl, Kreislauf Die Übungen sollen das erworbene Grundlagenwissen anhand von Basisübungen festigen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser-Verlag Wesselak, Schabbach: Regenerative Energietechnik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-05
Titel	Elektrische Maschinen, Netzeinspeisung und Photovoltaik Electrical Machines, Electricity Feed-In and Photovoltaic Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS: 2 SWS SU Elektrische Maschinen / Netzeinspeisung + 2 SWS SU + 1 SWS Ü Photovoltaik
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Elektrische Maschinen / Netzeinspeisung: Die Studierenden haben die Fähigkeit, elektrische Maschinen für den Einsatz im Bereich der erneuerbaren Energien auszuwählen, zu berechnen und hinsichtlich ihrer Einwirkung auf das Netz zu beurteilen. Photovoltaik: Die Studierenden können bewährte und neue Verfahren und Produkte im Bereich der Photovoltaik verschiedenen Einsatzbereichen zuordnen und Berechnungen dafür vornehmen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Elektrotechnik (B16), Elektronik und Elektrotechnik Labor (B20)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Elektrische Maschinen / Netzeinspeisung: Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Photovoltaik: Seminaristischer Unterricht (2 SWS) + Laborübung (1 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Elektrische Maschinen / Netzeinspeisung: Klausur Photovoltaik SU: Klausur Photovoltaik Ü: Versuchsprotokolle, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Elektrische Maschinen / Netzeinspeisung: 50% (Klausurnote) SU: Photovoltaik: 50% (Klausurnote) Ü: Photovoltaik: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Elektrische Maschinen / Netzeinspeisung (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundprinzipien elektrischer Maschinen, Motoren, Generatoren, verschiedene Generatorbauweisen im Bereich der erneuerbaren Energien, kurzfristige Möglichkeiten zur Bereitstellung von Blindleistung, Einspeisung elektrischer Energie aus regenerativen Energien ins Netz, für Wind- und Solaranlagen und im Megawatt- sowie Kilowatt-Bereich, Auswirkungen auf das Netz. Inselbetriebsanlagen. Photovoltaik (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Herstellungsprozess von Silizium, Herstellung von Wafern mit verschiedenen Verfahren, physikalische/ elektrische Grundlagen der Stromerzeugung mittels Photovoltaik, Bandbreite der Solarzellen mit unterschiedlichen Techniken und Herstellungsverfahren, Anlagentechnik kleiner Anlagen im kW- und großer Anlagen im MW-Bereich, Konzepte verschiedener Solarwechselrichter, Inselbetriebsanlagen. Photovoltaik (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Vermessung verschiedener Zelltypen im Vergleich, elektrische Grunddaten • Vermessung eines Solarmoduls mit sämtlichen Einflussgrößen, Temperaturabhängigkeit, MPP, Hell-Dunkel-Kennlinie • Bilanz und Wirkungsweise eines Solarwechselrichters
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag • Kaltschmitt, M., Wiese, A.: Erneuerbare Energien, Springer Verlag • Schmid.J.: Photovoltaik-Strom aus der Sonne, Müller Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP1-06
Titel	Kraftwerkstechnik B (Prozesse ohne Phasenwechsel) Power Generation B: Processes without Phase Changes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben Grundlagenkenntnisse zu Verbrennungsvorgängen und kennen Verfahren der Stromerzeugung, die auf Prozessen ohne Phasenwechsel basieren. Die theoretischen Grundlagen sind bei den Studierenden vernetzt mit praktischen Erfahrungen durch Laborübungen an verschiedenen Kraftwerkstypen. Somit sind sie in der Lage, die dort auftretenden Prozesse qualifiziert zu beurteilen und zu berechnen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Übung im Labor für konventionelle und erneuerbare Energien (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Testat, Versuchsprotokolle, Vortrag, Kurztest (abhängig von der Laborübung); Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 75% (Klausurnote) Ü: 25% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Verbrennungsprozessen <ul style="list-style-type: none"> – Arbeit, Wärme, Enthalpie, Erster Hauptsatz, Massenbilanz, Luftbedarf, Abgaszusammensetzung, Heizwert, Luftverhältnis • Kraftwerkstechnik für konventionelle und erneuerbare Energieträger (Prozesse ohne Phasenwechsel) <ul style="list-style-type: none"> – Gasturbinenkraftwerk, idealer und realer Joule-Prozess, h-s- und T-s- Diagramm, Kombinationen von Dampf- und Gasturbinen, (GuD-Technik) – Motor-Blockheizkraftwerke (BHKW) unter Verwendung von Biokraftstoffen, Kraft-Wärme-Kopplung – Wellenenergie-Kraftwerke: Grundlagen, technische Nutzung – Turbo-Verdichter Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Gasturbinenkraftwerk • Motor-Blockheizkraftwerk • Wellenkraftwerk • Turboverdichter Die Übungen sollen das erworbene Grundlagenwissen (Bilanzen, Leistungen, Thermodynamik) anhand von Basisübungen festigen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Strauß: Kraftwerkstechnik • Lechner, Seume: Stationäre Gasturbinen • Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-01
Titel	Finite-Elemente-Methoden Finite Element Methods
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen über die Finite-Elemente-Methode (FEM), sie können die Methode bei typischen Problemstellungen von der Modellbildung bis zur abschließenden Ergebnisdarstellung und -bewertung unter Verwendung eines kommerziellen FEM-Programmsystems zielgerichtet anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, notwendige bzw. sinnvolle Vereinfachungen im Vorfeld der Modellbildung eigenständig vorzunehmen, die Modell- und Netzgüte einzuschätzen sowie die Ergebnisse kritisch auf Plausibilität zu überprüfen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08) sowie Technische Mechanik I, II und III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Rechnerübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Semesterbegleitende Übungsaufgaben, Test, ggf. Rücksprache, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot bei Übung. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen, einschl. Übungsaufgaben) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Das erfolgreiche Bearbeiten der Übungsaufgaben ist Voraussetzung zur Teilnahme an Test bzw. Rücksprache.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, insbesondere Pflichtmodul SP2-02 des Studienschwerpunktes Konstruktionstechnik.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Finiten Elemente • Grundprinzip des Verfahrens, Matrizenschreibweise Ableitung der Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente (Stab, Balken) • Grundprinzipien der Modellbildung • Ansatzfunktionen und weitere Elementtypen • Betrachtungen zu Konvergenz und Lösungsqualität • Beurteilen von FEM-Ergebnissen • Nutzung eines FEM-Programmsystems mit Pre- und Postprozessor • Anwendungsbeispiele u.a. aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> – Modellbildung mit verschiedenen Elementtypen – Lineare Statik: Festigkeitsanalysen bei Bauteilen – Nichtlineare Statik: Werkstoffplastizität, Kontaktprobleme – Dynamik: Modalanalyse, ggf. erzwungene Schwingungen – Thermische Analysen: Wärmeleitungsprobleme • Schnittstellen zu CAD-Systemen, Import von CAD-Daten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Zienkiewicz: Methode der Finiten Elemente, Hanser-Verlag • Bathe: Finite Elemente Methoden, Springer-Verlag • Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag • Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-02
Titel	Werkstoffe für Energieerzeugungsanlagen Engineering Materials in Power Plants
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Studierenden kennen die praxisrelevanten Eigenschaften und entsprechende Anwendungen von Leiterwerkstoffen, Isolierstoffen, Magnetwerkstoffen, Halbleiterwerkstoffen sowie von ausgewählten Konstruktionswerkstoffen (höherfeste Stähle, Stähle im Hoch- und Tieftemperaturbereich, Stähle unter korrosiven Bedingungen, Keramikwerkstoffe und Faserverbundwerkstoffen).</p> <p>Ü: Die Studierenden kennen geeignete Prüfverfahren von Werkstoffen der Elektrotechnik. Sie sind in der Lage, Aussagen zur Betriebsfestigkeit von Bauteilen zu treffen. In einem gruppenweise zu erarbeitenden Projekt wird eine Werkstoffauswahl zu Anlagen der Erneuerbaren Energien herausgearbeitet.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Metallkunde und Kunststofftechnik (B05), Ingenieurwerkstoffe und Werkstofftechniklabor (B12)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung mit Projekt (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	<p>SU: Klausur</p> <p>Ü: Projekt, Laborübungen (gruppenweise Laborprotokolle), Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: 80% (Klausurnote)</p> <p>Ü: 20% (Projektnote, leistungsbezogene Bewertung der Laborübungen)</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> Werkstoffe der Elektrotechnik / Elektronik (Leiter, Isolatoren, Magnete, Halbleiter), Ausgewählte Konstruktionswerkstoffe (Stähle, NE-Metalle, Kunststoffe, Keramik, Verbundwerkstoffe) <p>Laborübung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> Werkstoffe der Elektrotechnik / Elektronik, Leichtbauwerkstoffe und Schäden, Betriebsfestigkeit, Kunststoffe
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag Bergmann: Werkstofftechnik I, Carl Hanser-Verlag Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser-Verlag Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Hanser-Verlag Hahn u.a.: Werkstoffe für die Elektrotechnik und Elektronik, VEB Verlag Technik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-03
Titel	Unternehmensplanung und Projektmanagement Corporate Planning and Project Management
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Elemente der Unternehmensplanung zu analysieren und als Synthese anzuwenden sowie eine strukturierte und phasenbezogene Projektplanung durchzuführen; dies geschieht in einem konkret definierten Unternehmenskontext, der nach unterschiedlichen Branchen unter Anleitung zu erschließen ist. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Projektmanagement in verschiedenen Organisationsformen und die Unternehmenssteuerung sowie das Controlling und können dies umsetzen. Betriebswirtschaftliche Methoden des Change Management werden beherrscht.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur, Teamarbeit / Übung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Methoden des Projektmanagements und der Unternehmensplanung. Es wird dargestellt, wie ein Projekt der Unternehmensplanung und -steuerung zu organisieren ist, so dass terminliche, qualitative und kostenmäßige Abweichungen frühzeitig erkannt und entsprechende Steuerungsmaßnahmen eingeleitet werden können. • Weiterhin werden folgende Themen behandelt: Personalauswahl, Dokumentation, Kostenermittlung, Konfliktmanagement, Unternehmensberatung • Begleitend zu dem seminaristischen Unterricht findet Teamarbeit statt, in der mit konkreten Beispielen die Umsetzung der Theorie in die Praxis vollzogen wird. Zur Unterstützung der Projektdokumentation wird die Software Microsoft Project oder Gantt Project eingesetzt. Die Teams stellen in Vorträgen ihre Ausarbeitungen in relevanten Themen des Projektmanagements bzw. der Unternehmensplanung vor. • Betriebswirtschaftliche Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> – Modell Renditerechnung, Investitionsrechnung, Produktmanagement – Projektkalkulation (Vor- und Nachkalkulation) – Multiprojektmanagement – Projekt-Life-Cycle-Cost-Aspekte – Innovations- und Erweiterungsprojekte – Change Management/ Consulting-Methoden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Madauss: Handbuch Projektmanagement • Paxmann, Fuchs: Der unternehmensinterne Business Plan • Schelle, H.: Projekte zum Erfolg führen • Ehrmann, H.: Unternehmensplanung • Gärtner, J.: Realistisches Projektdesign • Neubauer, M.: Krisenmanagement in Projekten • Chatfield, Johnson: Microsoft Project Schritt für Schritt • Hindel, Hörmann, Müller, Schmied: Basiswissen Software-Projektmanagement
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-04
Titel	Biomasse – Energieerzeugung, nachwachsende Rohstoffe Biomass: Energy Generated from Renewable Raw Materials
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Energieerzeugung (relevante Verfahren und Techniken sowie Analysemethoden und angewandte MSR-Technik) aus Biomasse und die gesetzlichen Rahmenbedingungen im Hinblick auf spätere Anwendbarkeit in der Industrie. Sie können für ausgewählte Einzelfälle Ertrag, Wirkungsgrad und Vergütung berechnen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Versuchsprotokolle, Rücksprache, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (gemittelte Note aus Versuchsprotokollen und Rücksprache)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Substratauswahl und Aufbereitungstechniken zur Biomassenutzung, Vergärungsverfahren und Kompostierung sowie Biogasaufbereitung und Nutzung, biogene Kraftstoffe, gesetzliche Rahmenbedingungen • Bioverfahrenstechnik, Verfahrensaufbau, Fließbilder, Berechnung der Wirkungsgrade, Anlagentechnik / Sicherheit, Bauelemente biologischer Anlagen Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Sicherheit technischer Anlagen und Verfahren (Vergärungsanlage zur Energieerzeugung) • apparative Bestimmung der Energiegehalte von Biomassen, nachwachsenden Rohstoffen, biogenen Treibstoffen (Biodiesel, Holzbriketts, -pellets, Biomassen, organischer Restmüll etc.) • Aufbereitung von Biomassen, Kompostierung • Biologische Erzeugung eines Energieträgers in einer Vergärungsanlage • Einsatz von Computerprogrammen zur Auslegung von Anlagen und Wirtschaftlichkeitsberechnung bei Einsatz verschiedener Biomassen • Scale up von Anlagen und Verfahren
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Strauß: Kraftwerkstechnik • Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Handreichung Biogasgewinnung und Nutzung • Kaltschmitt, Hartmann: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer Verlag • Hartmann, Strehler: Die Stellung der Biomasse im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern aus ökologischer, ökonomischer und technischer Sicht. Schriftenreihe der FNR "Nachwachsende Rohstoffe", Band 3, Landwirtschaftsverlag GmbH Münster • Rehm, Reed (Herausg.): Biotechnology, Volume 8: Microbial Degradations, VCH Verlagsgesellschaft • Abfallwirtschaft, Metzler-Poeschel Stuttgart • Titze, Wilke: Elemente des Apparatebaus, Springer-Verlag

StO Maschinenbau Bachelor (MB)

	<ul style="list-style-type: none">• Thermodynamik für Maschinenbauer, Geller, Springer Verlag• Dittmar u.a.: Sicherheit in der Biotechnologie: Technische Grundlagen, Hüthig-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-05
Titel	Motor- und Verdichtertechnik, Energiewirtschaft Combustion Engines, Compressors and Energy Management
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU Motor- und Verdichtertechnik + 2 SWS SU Energiewirtschaft
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Motor- und Verdichtertechnik: Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis über den Aufbau und Betrieb von Verbrennungsmotoren und Verdichtern. Energiewirtschaft: Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis über Grundlagen der Erzeugung, Verteilung und Bedarfsdeckung von Energie und deren Kosten. Sie sind weiterhin in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu erkennen und eigenständig zu bearbeiten.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Motor- und Verdichtertechnik: Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Energiewirtschaft: Seminaristischer Unterricht (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Motor- und Verdichtertechnik: Klausur Energiewirtschaft: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Motor- und Verdichtertechnik: 50% (Klausurnote) SU: Energiewirtschaft: 50% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Motor- und Verdichtertechnik: <ul style="list-style-type: none"> Aufbau von Motoren und Kompressoren, Arbeitsprozesse, Gemischbildung und Ladungswechsel, konventionelle und alternative Kraftstoffe sowie Probleme der Abgasnutzung und -behandlung, Regelung. Energiewirtschaft: <ul style="list-style-type: none"> Energien, Vorkommen, Stromerzeugung, Verteilung, Veredlung, Kostenarten, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Investitionsplanung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Kugeler, Phlippen: Energietechnik, Springer-Verlag Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-06
Titel	Wasserstofftechnik und Angewandte Chemie Hydrogen Systems and Applied Chemistry
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 1 SWS SU Wasserstofftechnik + 1 SWS Ü Wasserstofftechnik + 2 SWS SU Angewandte Chemie
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben tiefergehendes Verständnis der Grundlagen der Wasserstofftechnik und von Verbrennungsvorgängen. Sie können technische Aufgaben aus beiden Bereichen eigenständig bearbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Wasserstofftechnik: Seminaristischer Unterricht (1 SWS) + Laborübung (1 SWS) Angewandte Chemie: Seminaristischer Unterricht (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Wasserstofftechnik SU: Klausur Wasserstofftechnik Ü: Versuchsprotokolle, Kurztest oder Vortrag (abhängig von der Laborübung), Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot Angewandte Chemie: Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU / Ü: Wasserstofftechnik: 25% SU + 25% Ü SU: Angewandte Chemie: 50% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Wasserstofftechnik (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Thermoelektrische Grundlagen, Elektrolyse, Brennstoffzellen, physikalische Vorgänge, Materialkenntnisse, Wasserstofferzeugung und -speicherung, Sicherheit Wasserstofftechnik (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Elektrolyse und Brennstoffzelle: Faradaykonstante, Volumenmessungen, Wirkungsgrade • Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerk: Bilanz, Leistung, Wirkungsgrade Angewandte Chemie (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsvorgänge mit fossilen Brennstoffen, Brennstoffe, Verbrennungsgleichungen, Enthalpien, Heizwerte, Mole, Molmassen, Verbrennungskomponenten, Schadstoffe, Berechnungsmethoden, Reduzierung von Abgaskomponenten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Heinzl, Mahlendorf, Roes: Brennstoffzellen, Verlag Müller • Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik, Hanser-Verlag • Kugeler, Philippen: Energietechnik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-07
Titel	Recyclinggerechte Werkstoffwahl und Produktentwicklung Recycling-Compatible Materials and Product Development
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Studierenden kennen die Kriterien zur Werkstoffauswahl und die Methoden der Produktentwicklung aus Sicht der Eignung für das Recycling. Damit sind sie in der Lage, im Produktentwicklungsprozess die Recyclinggerechtheit verschiedener Produktausführungen qualifiziert zu bewerten.</p> <p>Ü: Die Studierenden kennen die Kriterien zur Werkstoffauswahl und die Methoden der Produktentwicklung aus dem praktischen Umgang mit verschiedenen Kunststoffen. Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis über das werkstoffliche Recyclingverhalten bei der Verarbeitung verschiedener Kunststoffe. Darüber hinaus können sie für gegebene einfachere Produkte deren Eignung für ein Produkt- bzw. für ein Materialrecycling einschätzen und Lösungsvorschläge erarbeiten.</p>
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<p>SU: Klausur</p> <p>Ü: Anwesenheitspflicht bei allen Laborübungen, Anfertigen einer Projektarbeit, kein zweites Prüfungsangebot</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: 50% (Klausurnote)</p> <p>Ü: 50% (Note der Projektarbeit)</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Recyclings – Ökonomische und ökologische Grundlagen • Aufbereiten von Kunststoff-Reststoffen • werkstoffliches und rohstoffliches Recycling und energetische Verwertung von Kunststoffen • Recyclingverhalten metallischer Werkstoffe • Recyclinggerechte Werkstoffauswahl • Recyclinggerechte Konstruktion • Recyclingsysteme • Internationale Aspekte <p>Laborübung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallbeispiele zur Produktentwicklung • Untersuchung des Recyclingverhaltens ausgewählter Kunststoffe und Produkte
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Martens: Recyclingtechnik, Spektrum Akademischer Verlag • Wolters u.a.: Kunststoffrecycling, Carl Hanser-Verlag • Kahmeyer, Rupprecht: Recyclinggerechte Produktgestaltung, Vogel-Verlag • Normen, Richtlinien, Gesetzestexte
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP1-08
Titel	Maschinen- und Rotordynamik Machine and Rotor Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 3 SWS SU + 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Maschinen- und Rotordynamik. Sie können das Schwingungsverhalten von Maschinen und Bauteilen infolge unterschiedlicher Anregungsmechanismen analysieren und mit Kenntnis bestehender Grenzwerte bewerten.</p> <p>Ü: Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente zur Schwingungsüberwachung von Maschinen. Sie können schwingungstechnischer Größen an einfachen schwingungsrelevanten Systemen messen, Systemparameter eigenständig bestimmen und Ergebnisse aus experimentellen Befunden kritisch mit Ergebnissen aus theoretischen Ansätzen vergleichen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08) sowie Technische Mechanik I, II und III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Laborübung (1 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<p>SU: Klausur</p> <p>Ü: Laborarbeit und -berichte gegebenenfalls mit Rücksprache, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: 75% (Klausurnote)</p> <p>Ü: 25% (gemittelte Note aller Teilleistungen)</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, insbesondere Pflichtmodul SP2-06 des Studienschwerpunktes Konstruktionstechnik.
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwinger mit einem Freiheitsgrad <ul style="list-style-type: none"> – Freie Schwingungen, ungedämpft, gedämpft, Ermittlung der Systemparameter – Erzwungene Schwingungen infolge harmonischer Anregung Kraftanregung mit konstanter Kraftamplitude, Fliehkraftanregung, Fußpunktanregung – Schwingungsisolierung, aktive und passive, VDI 2062 – Nichtharmonische Anregung Sprunghafte, impulsartige, periodische und nicht-periodische Anregung Fourier-Analyse – Messung von Schwingweg, -geschwindigkeit, -beschleunigung Bauarten von Schwingungsaufnehmern • Rotordynamik <ul style="list-style-type: none"> – Biegekritische Drehzahl, Laval-Rotor, Einfluss von Lagersteifigkeit, Ölfilm, Läuferbauform, Kreiselwirkung – Unwucht, Auswuchten, Wuchtqualität nach ISO 1940 – Schwingungsüberwachung von Rotoren / Maschinen (ggf. auch Betriebsüberwachung an Windkraftanlagen nach VDI 3834), Anregungsmechanismen (Zahneingriffsfrequenz, Blattpassagefrequenz,...), Campbell-Diagramm, zulässige Grenzwerte nach DIN/ISO – Schwingungsmessung zur Schad • Schwingungsfähige Systeme mit mehreren Freiheitsgraden <ul style="list-style-type: none"> – Freie Schwingungen, ungedämpft, gedämpft, Schwingerketten, Kopplung von Translation und Rotation, Modalanalyse

	<p>Laborübung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none">• Erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad Ermittlung der Übertragungsfunktion, passive Schwingungsisolation, Einfluss von Dämpfung, Ermittlung des Isolationsgrades VDI 2062• Auswuchtung eines starren Rotors Lagerschwingungsmessung, Grenzwerte VDI 2056, Ein- und Zweiebenenwuchtung, graphische Darstellung und Lösung• Biegekritische Drehzahl (Laval-Rotor) Wellenschwingungsmessung, Grenzwerte VDI 2059, Ermittlung aus Aus- bzw. Hochlauf und Ausschwingversuch (Modalanalyse).
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Gasch, Nordmann, Pfützner: Rotordynamik, Springer-Verlag• Hollburg: Maschinendynamik, Oldenbourg-Verlag• Dresig, Holzweißig: Maschinendynamik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-01
Titel	Strömungslehre und Strömungsmaschinen Fluid Mechanics and Turbomachinery
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von strömungstechnischen Fragestellungen im Maschinenbau. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von thermischen und hydraulischen Strömungsmaschinen und sie haben ein tiefergehendes Verständnis für die Strömungsphänomene in Strömungsmaschinen. Die wesentlichen Konstruktionsmerkmale sind bekannt und die Studierenden können die Berechnungsgrundlagen anwenden. Sie sind nach einer Einarbeitung in der Lage, eigenständig hydraulische Strömungsmaschinen auszulegen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, insbesondere Pflichtmodul SP1-02 des Studienschwerpunktes Erneuerbare Energien.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strömungslehre <ul style="list-style-type: none"> – erweiterte Bernoulli-Gleichung, Druckverluste, dimensionslose Kennzahlen, Impulssatz, Drallsatz, Tragflügelumströmung • Strömungsmaschinen <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung von Strömungsmaschinen: Kraft- und Arbeitsmaschinen, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen, Axial-, Diagonal- und Radialmaschinen – Grundlagen der Strömungsmaschinen, Eulersche Turbinen-Hauptgleichung, Laufrad, Leitrad, Stufe, Reaktionsgrad – Hydraulische Strömungsmaschinen Kennlinien und Kennfelder, Regelung, Leistungen und Verluste, Wirkungsgrad; Ähnlichkeit, Kennzahlen, Kreiselpumpen, Wasserturbinen (Pelton, Kaplan, Francis)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag • Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg-Verlag • Siekmann, Thamsen: Strömungslehre (Grundlagen), Springer-Verlag • Sigloch: Technische Fluidmechanik, Springer-Verlag • Bohl, Elmendorf: Strömungsmaschinen 1, Vogel Verlag • Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser-Verlag • Sigloch: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-02
Titel	Finite-Elemente-Methoden Finite Element Methods
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen über die Finite-Elemente-Methode (FEM), sie können die Methode bei typischen Problemstellungen von der Modellbildung bis zur abschließenden Ergebnisdarstellung und -bewertung unter Verwendung eines kommerziellen FEM-Programmsystems zielgerichtet anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, notwendige bzw. sinnvolle Vereinfachungen im Vorfeld der Modellbildung eigenständig vorzunehmen, die Modell- und Netzgüte einzuschätzen sowie die Ergebnisse kritisch auf Plausibilität zu überprüfen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08) sowie Technische Mechanik I, II und III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Rechnerübung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Semesterbegleitende Übungsaufgaben, Test, ggf. Rücksprache, Anwesenheitspflicht; kein zweites Prüfungsangebot bei Übung. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen, einschl. Übungsaufgaben) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Das erfolgreiche Bearbeiten der Übungsaufgaben ist Voraussetzung zur Teilnahme an Test bzw. Rücksprache.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, insbesondere Wahlpflichtmodul WP1-01 des Studienschwerpunktes Erneuerbare Energien.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Finiten Elemente • Grundprinzip des Verfahrens, Matrizenschreibweise Ableitung der Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente (Stab, Balken) • Grundprinzipien der Modellbildung • Ansatzfunktionen und weitere Elementtypen • Betrachtungen zu Konvergenz und Lösungsqualität • Beurteilen von FEM-Ergebnissen • Nutzung eines FEM-Programmsystems mit Pre- und Postprozessor • Anwendungsbeispiele u.a. aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> – Modellbildung mit verschiedenen Elementtypen – Lineare Statik: Festigkeitsanalysen bei Bauteilen – Nichtlineare Statik: Werkstoffplastizität, Kontaktprobleme – Dynamik: Modalanalyse, ggf. erzwungene Schwingungen – Thermische Analysen: Wärmeleitungsprobleme • Schnittstellen zu CAD-Systemen, Import von CAD-Daten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Zienkiewicz: Methode der Finiten Elemente, Hanser-Verlag • Bathe: Finite Elemente Methoden, Springer-Verlag • Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag • Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-03
Titel	CAD-Konstruktion / Modellierung Modeling Through CAD Design
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis über Arbeitstechniken der parametrischen Modellierung und sind in der Lage Bauteile und Baugruppen mit 3D-CAD-Systemen selbständig zu modellieren und zu optimieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Rechnerübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Nachweis der laufenden Übungsaufgaben, Anwesenheitspflicht, Test- und/oder Projektaufgabe(n), kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Übungsaufgaben + Test- und Projektaufgaben)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Parametrische und explizite Bauteilmodellierung • Spezielle Feature- und Modellierungsoptionen • Flächenorientierte Bauteilmodellierung • Konstruktionsansätze zur Bauteilmodellierung (Bottom Up, Top Down) • Arbeitstechniken zur Modelloptimierung • Nach Möglichkeit begleitende oder abschließende Projektaufgabe
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • VDI-Richtlinie 2209: 3D-Produktmodellierung • Köhler, P. (Hrsg.): Pro/Engineer-Praktikum, Vieweg-Teubner • Brökel, K.: Pro/Engineer: Effektive Produktentwicklung, Pearson • Wyndorps, P.: Pro/Engineer – Wildfire, Europa Lehrmittel
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-04
Titel	Elektrische Antriebe Electrical Drives
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Kriterien zur Auslegung, Gestaltung sowie Berechnung von elektrischen Antrieben und können sie auf vorgegebene Antriebsprobleme anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Elektrotechnik (B16)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Energiewandlung • Allgemeine Grundlagen Grundbegriffe des magnetischen Feldes, Induktionsgesetz, Lorentzkraftgesetz, Aufbau elektrischer Maschinen, Festlegung und Definitionen, Übersicht über die Maschinentypen • Gleichstrommaschinen Aufbau, Funktionsprinzip und Grundgleichungen fremderregte Maschine, Kennlinien, Steuerungsmöglichkeiten, Bremsen • Drehfeldmaschinen <ul style="list-style-type: none"> – Drehfelderzeugung – Synchronmotor (Servoantrieb) Funktionsprinzip, Betriebsverhalten (Außertrittfallen, Blindleistung, $\cos \varphi$), Läuferarten, Drehzahlsteuerung über Umrichter – Asynchronmotor Funktionsprinzip, Läuferarten, Stromverdrängung, Lastkennlinien, Y/Δ - Anlauf, Steuerungsmöglichkeiten, Umrichterbetrieb – Linearantriebe • Auswahl von Motoren Leistungsschild, Überblick über Schutzarten und Bauformen, Betriebsarten (Dauerbetrieb, Aussetzbetrieb), Erwärmung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bernstein, H.: Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer, Vieweg-Verlag • Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-05
Titel	Methodisches Konstruieren Systematic Approach to Design
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Zielsetzung besteht in der Vermittlung der Kompetenz des Methodeinsatzes in den frühen Phasen des Konstruktionsprozesses. Die Studierenden haben ein tiefergehendes Verständnis zur Anwendung von Methodiken mit Fokussierung auf methodische System- und Produktentwicklung und Design Thinking. Die Zweckmäßigkeit des Einsatzes von präskriptiven Modellen und industrieller Vorgehensweisen können die Studierenden eigenständig beurteilen, so dass sich eine gesamtheitliche Sichtweise auf den Produktentstehungsprozess ausprägt.</p> <p>Ü: Die Studierenden können durch gezielten Einsatz von Methoden von der Aufgabenklärung bis zum Gesamtentwurf im Team komplexe Neukonstruktionen entwickeln. Ausgehend vom Generieren der Anforderungen und deren Management verinnerlichen die Studierenden den Prozess der funktionalen Abstraktion um Vorfixierungen aufzubrechen. Das eigenständige, praktische konstruktionsmethodische Vorgehen und der selbstständige und qualifizierte Einsatz generischer Methoden, wie z.B. Lösungsfindungs-, Auswahl- und Bewertungsmethoden, versetzen die Studierenden in die Lage tragfähige Konzepte zu erstellen und diese DFX-orientiert zu entwerfen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15) sowie Technische Mechanik I – III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Betreute Übungsarbeit (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<p>SU: Klausur</p> <p>Ü: Übungsaufgabe mit einem Fallbeispiel für die Anwendung des methodischen Konstruierens. Ergebnisse der Übungsaufgabe, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: 50% (Klausurnote)</p> <p>Ü: 50% (Note der Übungsaufgabe mit einem Fallbeispiel)</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht (SU): (am Beispiel der Methodik von Pahl / Beitz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Konstruktionsmethodik der frühen Phasen • Produktplanung, Aufgabenklärung und Problemdefinition • Anforderungsmanagement, Konzeptgenerierung und -evaluation • Grundregeln der Gestaltung, DFX, spez. kostengerechtes Konstruieren • Baureihen und Modulare Produktstrukturen • Fehlererkennungsmethoden <p>Übung (Ü): Neukonstruktion zur selbständigen Lösung; Inhalte gemäß SU</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Umdrucke als Lehrmaterial • VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Konstruieren, VDI-Verlag • VDI-Richtlinie 2223: Methodisches Entwerfen techn. Produkte, VDI-Verlag • Erlenspiel et. al.: Cost-Efficient Design. VDI-Verlag • Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre, Springer
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p> <p>Empfehlung: Anwendungskennntnis eines CAD-Systems</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP2-06
Titel	Maschinen- und Rotordynamik Machine and Rotor Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 3 SWS SU + 1 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Maschinen- und Rotordynamik. Sie können das Schwingungsverhalten von Maschinen und Bauteilen infolge unterschiedlicher Anregungsmechanismen analysieren und mit Kenntnis bestehender Grenzwerte bewerten.</p> <p>Ü: Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente zur Schwingungsüberwachung von Maschinen. Sie können schwingungstechnischer Größen an einfachen schwingungsrelevanten Systemen messen, Systemparameter eigenständig bestimmen und Ergebnisse aus experimentellen Befunden kritisch mit Ergebnissen aus theoretischen Ansätzen vergleichen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08) sowie Technische Mechanik I, II und III (B02, 09 und B14)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Laborübung (1 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	<p>SU: Klausur</p> <p>Ü: Laborarbeit und –berichte gegebenenfalls mit Rücksprache, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.</p>
Ermittlung der Modulnote	<p>SU: 75% (Klausurnote)</p> <p>Ü: 25% (gemittelte Note aller Teilleistungen)</p>
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, insbesondere Wahlpflichtmodul WP1-08 des Studienschwerpunktes Erneuerbare Energien.
Inhalte	<p>Seminaristischer Unterricht (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwinger mit einem Freiheitsgrad <ul style="list-style-type: none"> – Freie Schwingungen, ungedämpft, gedämpft, Ermittlung der Systemparameter – Erzwungene Schwingungen infolge harmonischer Anregung Kraftanregung mit konstanter Kraftamplitude, Fliehkraftanregung, Fußpunktanregung – Schwingungsisolierung, aktive und passive, VDI 2062 – Nichtharmonische Anregung Sprunghafte, impulsartige, periodische und nicht-periodische Anregung Fourier-Analyse – Messung von Schwingweg, -geschwindigkeit, -beschleunigung Bauarten von Schwingungsaufnehmern • Rotordynamik <ul style="list-style-type: none"> – Biegekritische Drehzahl, Laval-Rotor, Einfluss von Lagersteifigkeit, Ölfilm, Läuferbauform, Kreiselwirkung – Unwucht, Auswuchten, Wuchtqualität nach ISO 1940 – Schwingungsüberwachung von Rotoren / Maschinen (ggf. auch Betriebsüberwachung an Windkraftanlagen nach VDI 3834), Anregungsmechanismen (Zahneingriffsfrequenz, Blattpassagefrequenz,...), Campbell-Diagramm, zulässige Grenzwerte nach DIN/ISO – Schwingungsmessung zur Schad • Schwingungsfähige Systeme mit mehreren Freiheitsgraden <ul style="list-style-type: none"> – Freie Schwingungen, ungedämpft, gedämpft, Schwingerketten, Kopplung von Translation und Rotation, Modalanalyse

	<p>Laborübung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none">• Erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad Ermittlung der Übertragungsfunktion, passive Schwingungsisolation, Einfluss von Dämpfung, Ermittlung des Isolationsgrades VDI 2062• Auswuchtung eines starren Rotors Lagerschwingungsmessung, Grenzwerte VDI 2056, Ein- und Zweiebenenwuchtung, graphische Darstellung und Lösung• Biegekritische Drehzahl (Laval-Rotor) Wellenschwingungsmessung, Grenzwerte VDI 2059, Ermittlung aus Aus- bzw. Hochlauf und Ausschwingversuch (Modalanalyse).
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Gasch, Nordmann, Pfützner: Rotordynamik, Springer-Verlag• Hollburg: Maschinendynamik, Oldenbourg-Verlag• Dresig, Holzweißig: Maschinendynamik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-01
Titel	Kraft- und Arbeitsmaschinen, Labor Power Generation and Power Engines [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können die theoretischen Grundlagenkenntnisse aus den Modulen „Thermodynamik und Wärmeübertragung“ sowie „Strömungslehre und Strömungsmaschinen“ eigenständig auf typische Maschinen der Energie-wandlung anwenden und diese damit qualifiziert beurteilen. Zugleich sind sie in der Lage Ihre Ergebnisse industrietauglich zu dokumentieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Versuchsprotokolle, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (gemittelte Note aller Versuchsprotokolle)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Versuch: Radialpumpe (Kreiselpumpe) • 2. Versuch: Peltonturbine • 3. Versuch: Radialgebläse • 4. Versuch: Verbrennungsmotor <p>Bei allen vier Versuchen sind die typischen thermodynamischen und maschi-nentechnischen Daten aufzunehmen. Die theoretische Versuchsvorlage ist damit durchzurechnen, Diagramme sind daraus anzufertigen und die Ergebnis-se sind zu diskutieren. Typische Mess- und Berechnungsergebnisse sind Leis-tung, Arbeit, Drehmomente, Drücke, Temperaturen, Kennzahlen und Kennli-nien.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Küttner: Kolbenmaschinen, Vieweg+Teubner Verlag • Kalide: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-02
Titel	Verbrennungsmotoren Internal Combustion Engines
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Auslegung von Fahrzeugverbrennungsmotoren. Sie sind dabei in der Lage, die gesamte Prozesskette vom Kraftstoff über die Vorgänge im Brennraum, den Antriebsstrang bis hin zum Radaufstandspunkt zu erfassen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08), Technische Mechanik I – III (B02, B09 und B14), Maschinenelemente und Konstruktion I – III (B03, B10 und B15), Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24) sowie parallele Belegung von CAD-Konstruktion / Modellierung (SP2-03)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (einschließlich Übung und Projekt)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur und Projektübung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführungsformen von Verbrennungsmotoren • Kurbeltrieb, 1-Zylinder- und Mehrzylindermaschinen • Aggregatebauteile im Verbund • Thermodynamische und strömungstechnische Anwendungen • Kenngrößen • Ladungswechsel • Verbrennung und Gemischbildung beim OTTOmotor • Verbrennung und Gemischbildung beim DIESELMotor • Aufladung, (mechanisch, Abgas, Kombination) • Abgasverhalten • Simulation der Prozesskette vom Radaufstandspunkt über die effektive Leistung P_e an der Kupplung, der indizierten Leistung P_i im Brennraum bis zur Kraftstoffleistung P_{Kf} vor Motor, unter mechanischen, strömungstechnischen und thermodynamischen Vorgaben.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • van Basshuysen: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg-Verlag • Merker, u.a.: Verbrennungsmotoren, Teubner-Verlag • Köhler: Verbrennungsmotoren, Vieweg-Verlag • Merker: Technische Verbrennung von VKM, Teubner-Verlag • Merker: Technische Verbrennung, Motorische Verb., Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-03
Titel	Konstruieren mit Kunststoffen Design with Polymer Materials
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	SU: Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Konstruktion und Fertigung beim Einsatz von polymeren Werkstoffen. Sie sind in der Lage Kunststoffe für Konstruktionen selbständig und qualifiziert auszuwählen. Sie können eigenständig die Realisierbarkeit von Kunststoffwerkzeugen beurteilen. Ü: Die Studierenden setzen die o.g. erworbenen Kenntnisse im Rahmen eines Laborprojekts von der ersten Idee bis zur Fertigung in Teamarbeit prototypisch um.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Dokumentation und Präsentation einer prototypischen Entwicklung, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (Dokumentation und Präsentation der prototypischen Entwicklung)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffeigenschaften • Verarbeitungseigenschaften sowie Wechselwirkungen zwischen Verarbeitung und Bauteil-Eigenschaften • Berechnungshinweise • Fertigungsverfahren für Bauteile und Halbzeuge (z.B. Spritzgießen) • Verbindungstechniken (z. B. Schweißen, Kleben) Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Spritzgießens • Qualitätssicherung im Spritzgießprozess • Spritzgießsimulation • Praktische Fertigung eines Prototyps.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser-Verlag • Ehrhardt: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-04
Titel	Fördertechnik Materials Handling and Conveyor Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Kriterien zur Auslegung, Gestaltung sowie Berechnung einzelner Komponenten von Förderanlagen und können diese eigenständig anwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Seil und Seiltriebe: Begriffe und Normen, Verseilungsarten und Eigenschaften, Seilauswahl, Dimensionierung, Konstruktive Gestaltung Berechnung von Seiltrommeln, -rollen sowie Rollenzüge, Treibscheiben und Spill, Wirkungsgrad von Seiltrieben. • Ketten: Gelenk-, Glieder, Förder- und Schubkettenketten, Normen, Dimensionierung und Festigkeitsnachweis. • Laufräder und Schienen: Bauformen und Dimensionierung, Wirkungsgrad Verluste und Antriebsleistung. • Bremsen: Bauformen von Bremsen, erforderliche Bremsmomente von Hub und Fahrwerken, Dimensionierung von Bremsen hinsichtlich thermischer und mechanischer Beanspruchung, Bremslüfter. • Hubwerke: Bauformen, Leistung, Wirkungsgrad, Getriebebauformen und Getriebeauswahl, Motoren.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoffman, Kenn, Stanker: Fördertechnik 1, Oldenbourg Verlag • Pfeifer, H.: Grundlagen der Fördertechnik, Vieweg-Verlag • Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik – Elemente und Triebwerke, Vieweg-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-05
Titel	Beanspruchungsmessung und Messdatenverarbeitung, Labor Stress Measurement and Measurement Data Processing [Laboratory]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben die Fähigkeiten <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig geeignete Dehnungsmessstreifen zur einachsigen mechanischen Beanspruchungsmessung auswählen und applizieren zu können, • geeignete Sensoren zur Messung mechanischer Größen auswählen zu können, • analoge Messdaten aufnehmen, digitalisieren und am PC unter Anwendung geeigneten Programmen von auswerten zu können, • Verformungszustände von Anlagen (z.B. Krananlagen) unter Last mit Hilfe eines Theodoliten berührungsfrei vermessen zu können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik I – III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Versuchsberichte, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Versuchsberichte + Rücksprachen ersatzweise schriftlicher Test)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beanspruchungsmessung mit Dehnungsmessstreifen (DMS): Aufbau, Auswahlkriterien, Applikation, Wheatstonsche Brückenschaltung, Kalibrieren einer Messeinheit, Ermittlung der Bauteilspannungen aus gemessenen Dehnungen unter Anwendung des Hookschen Gesetzes für den einachsigen Spannungszustand (Zug- Druck, Biegung und Torsion). • Messsignalverarbeitung: Digitalisierung von Messdaten, Abtastrate, rechnergestützte Messsignalverarbeitung. • Teodolit: Anwendung zur Vermessung und Messung der Verformung unter Last von Krananlagen, Aufbau und Arbeiten mit dem Instrument an praxisrelevanten Beispielen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik – Elemente und Triebwerke, Vieweg-Verlag • Hoffmann, K.: Eine Einführung in die Technik des Messens mit Dehnungsmessstreifen, Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Darmstadt • Volquardt, H. und Matthews, K.: Vermessungskunde Teil 1 und 2, Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-06
Titel	Rechnerintegrierte Produktentwicklung (Projekt) Computer-integrated Product Development [Project]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis über das Zusammenwirken unterschiedlicher CAx-Applikationen und -systeme innerhalb von Prozessketten und sind in der Lage diese eigenständig zu beurteilen und anzuwenden.
Voraussetzungen	Empfehlung: CAD-Konstruktion / Modellierung (SP2-03), Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15).
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Rechnerübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Einzelaufgabe, Anwesenheitspflicht, Projektaufgabe als Gruppenarbeit, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Note der Einzelaufgabe + Note der Gruppenarbeit)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Nutzung des virtuellen Produktmodells für Aufgaben in der Prozesskette (Schnittstellenproblematik, Feature-Erkennung, Integration von Anwenderwissen, Anwendung interner Applikationen) Projektaufgabe: Realisierung eines durchgängigen Beispiels im Rahmen der Prozesskette unter Berücksichtigung kundenindividueller Anforderungen (Markt/Idee-Produktkonzept-Produktmodell-Nutzung der 3D-Daten in der Prozesskette). <p>Unterschiedliche Schwerpunkte bei der beispielhaften Realisierung der Prozesskette.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Ehrlenspiel, K: Integrierte Produktentwicklung, Hanser-Verlag Vajna; S. u.a.: CAX für Ingenieure, Springer-Verlag Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-07
Titel	Getriebe, umlaufend und ungleichförmig Epicyclic and Non-Uniform Gear Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Kriterien zur Auslegung, Gestaltung sowie Berechnung der kinematischen Größen von Koppel-, Kurven- und Planetengetrieben und können diese auf vorgegebene Getriebe anwenden. Sie können zudem mechanische Größen an mehrstufigen Planeten- und Kurvengetrieben eigenständig messen und die Messdaten digital weiterverarbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15) sowie Technische Mechanik I – III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Laborarbeit und -berichte gegebenenfalls mit Rücksprache, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Koppelgetriebe: Bauelemente, Übertragungsfunktion, Kinematische Ketten, Getriebefreiheitsgrad, Zwangslauf, Getriebeabmessungen, Satz von Grashof, Übertragungsgüte, Übertragungswinkel, Koppelkurven, Berechnung von Geschwindigkeitszustand und Beschleunigungszustand. • Kurvengetriebe: Ausführungsformen, Zwangslaufsicherung, Übertragungsfunktion, graphische und numerische Ermittlung der kinematischen Größen und deren Optimierung. • Planetengetriebe: Bauformen, symbolische Darstellung, Zwei- und Dreiwellenbetrieb, Analyse des Übertragungsverhaltens von Drehzahlen und Drehmomenten. Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Kegelradgetriebeprüfstand: Messung von Drehmomenten und Drehzahlen sowie digitale Weiterverarbeitung der Messdaten zur Ermittlung von Verlustleistung und Wirkungsgrad in Abhängigkeit vom Betriebszustand. • Kurvengetriebeprüfstand: Aufzeichnung von Bewegungsschaubildern und Übertragungsfunktionen, Messung und Berechnung der Kräfte sowie kinematischen Größen und Abweichungsanalyse. • Mehrstufiger Planetengetriebeprüfstand: Messung von Momenten und Drehzahlen, Ermittlung der mechanischen Größen wie Übersetzungsverhältnisse, Massenträgheitsmomente, reduzierte Massenträgheitsmomente, Anlaufwiderstände und Wirkungsgrade.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hagedorn, Thonfeld, Rankers: Konstruktive Getriebelehre, Springer-Verlag • Volmer: Getriebetechnik – Grundlagen, Verlag Technik • Kerle, Pittschellis: Einführung in die Getriebelehre, Teubner-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP2-08
Titel	Energietechnik Power Supply Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen den Aufbau und Funktion von Kohle-, Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerken. Sie können Kraftwerke in Bezug auf Umweltschutzbestimmungen bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, einfache energietechnischer Probleme selbständig zu bearbeiten und zudem Schadstoffemissionen zu berechnen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik und Wärmeübertragung (B24)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Kreisprozesse von Dampfkraftwerken und Gasturbinen (Joule-Prozess), Wärmetauscher, Sieden, Verdampfung und zugehörige Strömungsformen in Rohren, Verbrennung Entstehung von Schadstoffen, Entstickung, Entschwefelung, Entstaubung, Exkursion zu einem Kraftwerk
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag • Cerbe, Wilhelms: Thermodynamik, Hanser-Verlag • Kugeler, Phlippen: Energietechnik, Springer-Verlag • Stephan, Mayinger: Thermodynamik, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP3-01
Titel	CAD/CAM/CNC-Prozesse CAD/CAM and CNC Processes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	SU: Die Studierenden haben das Verständnis über das Zusammenwirken von CAD- und CAM-Komponenten innerhalb der Prozesskette und sind in der Lage NC-Daten für die Fertigung zu generieren. Ü: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse zur Programmierung von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie sind in der Lage beim Lösen prozessrelevanter Probleme in der Prozesskette systematisch vorzugehen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15) Fertigungstechnik I-III (B04, B11 und B19)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Anwesenheitspflicht, Test- und/oder Projektaufgaben, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der rechnerunterstützten Produktentwicklung • Rechnerunterstützter Arbeitsplanungsprozess • CAM, NC-Technik und NC-Programmierung • Realitätsvergleichbare Simulation von Werkzeugmaschinen • Vorstellung und Diskussion des Zusammenwirkens der Komponenten in der CAD/CAM/CNC-Verfahrenskette Übung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Behandlung praktischer Beispiele in der Prozesskette (unterschiedliche Schwerpunkte)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kief, H.B.: NC/CNC-Handbuch, Hanser-Verlag • Benkler, H.: Grundlagen der NC-Programmiertechnik, Hanser-Verlag • Schmid, D.: Automatisierung in der Fertigung. Europa Lehrmittel
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP3-02
Titel	Produktionsanlagen und Instandhaltung Production Plants and Maintenance
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Methoden der Instandhaltung und haben ein vertieftes Verständnis über Aufbau, Konstruktionsmerkmale, Programmierung und Betrieb von computergesteuerten Produktionsanlagen als Einzelmaschine und im Rechnersystemverbund.
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik III (B19)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Produktionsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick der typischen Produktionsanlagen • Konstruktionsmerkmale und Komponenten der Subsysteme von CNC - gesteuerten Produktionsanlagen, wie die Führungen, Antriebe mit Getriebe, E-Motoren, Wegmesssysteme, Übertragungsglieder, NC- und SPS- Steuerungskomponenten Betriebsdatenerfassung und Handhabungskomponenten • Programmierverfahren für automatisierte Produktionsanlagen und Datenerfassung für die Instandhaltung • Vernetzung der Komponenten für Produktionsanlagen <p>Instandhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Anforderungen an Organisation und Personal, Durchführung, Prozesse, Methoden und Vorgehensweisen, Zeitplanung, Personalplanung, Dokumentation, technische und organisatorische Hilfsmittel, betriebswirtschaftliche Aspekte und Materialwirtschaft für Ersatzteile. • Informationstechnik für die Instandhaltung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Weck: Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme (Band1-3, 5), Springer-Verlag • Witte: Werkzeugmaschinen, Vogel-Verlag • Benkler: Grundlagen der NC – Technik, Hanser-Verlag • Kief: CNC-DNC – Handbuch, Hanser-Verlag • Schmid: Automatisierung in der Fertigung, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten • Rötzel: Instandhaltung: Eine betriebliche Herausforderung, VDE Verlag, 2009 • Sokianos et al: Lexikon Produktionsmanagement, Verlag moderne Industrie • Al-Radhi, Heuer: Total productive maintenance: Konzept, Umsetzung, Erfahrung, Hanser-Verlag • Hirano: Poka-Yoke, Verlag moderne Industrie
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP3-03
Titel	Prozessdatengewinnung und -verarbeitung Process Data Mining and Data Processing
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können mit Daten und den verbundenen Technologien in der Datengewinnung, der Datenhaltung, der Strukturierung und der Datenverarbeitung umgehen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen Datengewinnung auf Basis von Prozessen sowie auf der Basis von Maschinen und können Erfassungstechnologien eigenständig auswählen und fundiert einsetzen. Sie können zudem Prozesse, Abläufe, Daten und Datenetze analysieren, systematisch bewerten und Verbesserungsvorschläge erarbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Informatik im Maschinenbau (B13), Mechatronik (aus B17)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Übungsarbeiten, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Module vergleichbaren Inhalts
Anerkannte Module	SU: 100% (Klausurnote) Ü: Undifferenzierte Bewertung m.E. / o.E.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Prozess- und Maschinendatenverarbeitung • Einordnung in die betriebliche Umgebung, Def. Prozess- Maschinendaten • Einführung in die Sensorik im Prozess bzw. an Maschinen • Einführung in die physikalischen Grundlagen von Sensoren zum Steuern, Regeln, Überwachen, Dokumentieren und zur Qualitätssicherung in automatisierten Maschinen und Anlagen • Übergang vom Sensor zum Sensorsystem • Einführung in die Inhalte und Geräte der Betriebsdatenerfassung • Datenübertragung vom Sensor zum DV-System • Schnittstellen und Diagnosesysteme, technische Infrastruktur • Der intelligente Sensor und die Verbindung über Feldbussysteme • Datenhaltung und Datenverarbeitung von Prozess- und Maschinendaten • Die Übungen erfolgen unterrichtsbegleitend an den Anlagen des Fachbereichs
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hesse, S.: Fertigungsautomatisierung, Vieweg-Verlag • Lauber, R.: Prozessautomatisierung, Springer-Verlag • Polke, M.: Prozessleittechnik, Oldenbourg-Verlag • REFA-Verband: Datenermittlung, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP3-04
Titel	Qualitätssicherung und Technisches Controlling Quality Assurance and Technical Control
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen Prinzipien und Techniken zur Lenkung, Sicherung und Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität und können sie in team-basierten Projekten eigenständig anwenden. Sie kennen darüber hinaus Methoden zur Sicherung und Steigerung der Effektivität und Effizienz von Qualitätsmanagementsystemen und sind in der Lage Aufgabenstellungen in Teamarbeit zu lösen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Qualitätsmanagement, Statistik und Industrielle Messtechnik (B21)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretierte Managementsysteme für Qualität, Umwelt, Arbeitssicherheit • Sektorale Standards für Qualitätsmanagement Systeme • Total Quality Management • Qualitätssicherung in Realisierungsprozessen nach DIN EN ISO 9001 und 9004, ISO 14001 • Supply Chain Management • Kennzahlensysteme, Methoden zur Zuverlässigkeitssicherung und Systemoptimierung • Qualitätsaudits • Six Sigma (DMAIC-Zyklus, ausgewählte Methoden) • Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Herrmann, J.; Fritz, H.: Qualitätsmanagement - Lehrbuch für Bachelor, Hanser Verlag • Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, f v Fachbuchverlag • Ehrmann, H.: Kompakt-Training Balanced Score Card, Kiehl Verlag • Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Hanser Verlag • VDA-Verband der Automobilindustrie: VDA Band 3, Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten, VDA
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP3-05
Titel	Materialfluss und Fabrikenplanung Material Flow and Plant Layout
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die analytische und synthetische Fabrikplanung, Fabrikelemente sowie Methoden und Tools der Materialflussanalyse und der Materialfluss- sowie der Fabrikgestaltung werden beherrscht und können gezielt, problembezogen angewandt werden. Der betriebswirtschaftliche Kontext kann sicher erkannt und bewertet werden. In Arbeitsgruppen werden Übungsaufgaben als Projekt mit konkreter Relevanz zur Praxis durchgeführt; die Übungen umfassen sowohl Neuplanung als auch Reorganisation und Restrukturierung bestehender Fabriken und Produktionsstätten. Logistische Aspekte für nicht-produzierende Unternehmen (Handel, Kundendienst) werden mit integriert und können von den Studierenden konzipiert werden. Zudem werden Aspekte der „Digitalen Fabrik“ (Voraussetzungen, Nutzen, Grenzen und Perspektiven, Simulation) projektbezogen eingesetzt. Die Studierenden können ihre Ergebnisse sicher präsentieren und verteidigen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Projektübung anhand konkreter Fälle der Produktionsstättenplanung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Projektarbeit (im Team, Datenaufnahme bei realen Produktionsstätten), Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 60% (Klausurnote) Ü: 40% (Note der Projektarbeit)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und allgemeiner Überblick. • Definition der Anforderungen (Produkte, Prozesse, Zeitplan, Materialfluss, Arbeitsplatzgestaltung, Raum-, Personal- und Investitionsplanung) • Entwicklung von Planungsalternativen (Layout, Funktion / Funktionalität) • Quantitative Planung Grunddatenermittlung, -projektion, -nutzung • Standortwahl (regionale und internationale Aspekte) • Fabrikelemente • EDV Unterstützung und Tools der digitalen Fabrik • Sanierung von Fabriken • Fallstudien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kettner, Schmidt, Greim: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung • Pawellek: Ganzheitliche Fabrikplanung • Kühn: Digitale Fabrik – Fabriksimulation für Produktionsplaner • Dolezalek, Warnecke: Planung von Fabrikanlagen • Sokianos: Produktion im Wandel • Sokianos: Personalpolitik • Grundig: Fabrikplanung • Tompkins u.a.: Facilities Planning • Sokianos u.a.: Lexikon Produktionsmanagement • Bangsow: Fertigungssimulationen mit Plant Simulation • Spur, G.: Fabrikbetrieb
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP3-06
Titel	Produktionsplanung und -steuerung Production Planning and Control
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) hinsichtlich der erforderlichen Daten und Abläufe. Sie können die Elemente der Zeit- und der Materialwirtschaft in ihren unterschiedlichen Ausprägungen sowohl in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) als auch in großen Unternehmen anwenden. Sie sind befähigt, die Unterschiede zwischen Einzel- und Kleinserienproduktion sowie Massenproduktion und deren Auswirkungen auf die Gestaltung der PPS zu erkennen und zu gestalten.</p> <p>Die Studierenden können moderne Gestaltungsprinzipien und Integrationskonzepte im Rahmen der PPS analysieren und praxisorientiert anwenden. Sie sind in der Lage, fehlerhafte Konzepte oder Datensysteme zu erkennen und zu bereinigen oder zu ändern.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik III (B19)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundlagen • Produktkonfiguration, Artikelstamm und Stücklisten • Artikelklassifizierung • Produktionsprogrammplanung • Mengenplanung • Termin- und Kapazitätsplanung • Darstellung unterschiedlicher PPS-Systeme • Werkstattsteuerung • Einführung in Lean-Ansätze und Lean Denken • Lean-Werkzeuge • Lean Management
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure. • Eversheim: Organisation in der Produktionstechnik: 3. Arbeitsvorbereitung • Westkämper: Einführung in die Organisation der Produktion • Goldratt: The Goal • Bicheno, Holweg: The Lean Toolbox
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-01
Titel	CAM-Produktherstellung (Projektübung) Product Manufacturing with CAM Tools [Project]
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die im rechnergestützten Konstruktionsprozess (CAD) erzeugten Geometriedaten von Erzeugnissen, in Steuerdaten für die CNC-gesteuerte Fertigung zu überführen und das Erzeugnis auf einer CNC-Maschine herzustellen, wobei das besondere Augenmerk auf den Gebieten: Schnittstellen, Werkzeugsystematik, Bearbeitungsstrategien, Oberflächen- und Maßtoleranzen und der möglichen Abbildungsgenauigkeit von Software und Werkzeugmaschine liegt.
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik I – III (B04, B11 und B19), parallele Belegung von CAD/CAM/CNC-Prozesse (SP3-01), Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15)
Niveaustufe	5. Studienplensemester
Lernform	Projektübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Projektübung, Versuchsprotokolle, Dokumentation, schriftliches oder mündliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung eines Werkstückes bzw. Nutzung der Arbeitsergebnisse aus anderen Modulen • Arbeitsplanerstellung, inkl. verschiedener Aufspannungen, prinzipieller Bearbeitungsoperationen und angedachter Werkzeuge • Auswahl der Bearbeitungsmaschinen • Detaillierte Operationsplanung sowie Erzeugung der technologischen Parameter • Erzeugen der Werkzeugwege und Post Processing • G-Code gestützte Simulation der Werkzeugmaschine • Numerisch gesteuerte Fertigung und Qualitätskontrolle (Oberflächengüte, Form- und Lageabweichungen) • Erprobung unterschiedlicher Bearbeitungsstrategien • Schnittstellen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kief, H. B.: NC / CNC Handbuch 2003/2004, Hanser-Verlag • Obermann, K.: CAD CAM PLM Handbuch 2003. Hanser-Verlag • Beuke, Conrad: CNC-Technik und Qualitätsprüfung, Hanser-Verlag • Pfeifer, T.: Koordinatenmesstechnik und CAx-Anwendungen in der Produktion, Hanser-Verlag • Schmid u.a.: Steuern und Regel für Maschinenbau und Mechatronik, Europa-Verlag • Keller, E. u.a.: Werkzeugbau, Europa-Verlag • CAD CAM: Magazin für Computeranwendung in Design und Engineering, Hanser-Verlag • VDI-Zeitschrift: Integrierte Produktion, Springer-Verlag • Form + Werkzeug: Das Branchenmagazin für den Formen- und Werkzeugbau, Hanser-Verlag • Werkstatt und Betrieb: Zeitschrift für spanende Bearbeitung, Hanser-Verlag • Dima, Die Maschine: Internationale Fachzeitschrift für Fertigungstechnik und Konstruktion, AGT-Verlag Thum GmbH
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-02
Titel	Fertigungslabor – Vertiefung Advanced Manufacturing Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Fertigungsverfahren, sie kennen die Wirkung der jeweiligen Einflussgrößen auf den Fertigungsprozess und sind in der Lage, optimale Verfahrensparameter auszuwählen um die Zielgrößen des Fertigungsprozesses zu erreichen. Die Studierenden kennen die Wirkungsweise von verschiedenen Messsensoren und können geeignete Messverfahren auswählen und einsetzen. Die Studierenden können die ermittelten Messwerte eigenständig beurteilen und auswerten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Projektarbeit mit Protokoll, Präsentation, mündliche und schriftliche Kolloquien, kurze Tests, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefende Untersuchungen zu den Fertigungsprozessen: zur Wirkung der Einflussgrößen, zur Überprüfung der mathematischen Modelle der Prozesse und der messtechnischen Erfassung der Prozessgrößen. • Untersuchungen an den Fertigungsprozessen des Maschinenbaus wie z.B.: Fließpressen, Hochgeschwindigkeitszerspanung, Zerspanung von Leichtmetallen und Kunststoffen, Zirkularfräsen, Gewindeherstellung, Einfluss der Schneidengeometrie auf die Zerspanprozesse usw. unter Nutzung geeigneter Werkzeugmaschinen und Messmittel. <p>Die Übung erfolgt in Projektform oder in Form mehrerer Einzelübungen</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Weck, Brecher: Werkzeugmaschinen 5 - Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität, Springer-Verlag • König, Klocke: Fertigungsverfahren 1 - Drehen, Fräsen, Bohren, Springer-Verlag • Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Verlag • Dutschke: Fertigungsmesstechnik, Teubner-Verlag • Hoffmann: Taschenbuch Messtechnik, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-03
Titel	Informationstechnik in der Produktion Information Technology in Production Processes
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierende können den Rechnereinsatz in der Produktion eigenständig bewerten, verstehen den Nutzen und den Umfang des jeweiligen Rechnereinsatzes, können die Komplexität der Realisierung rund um Rechnerstrukturen richtig abschätzen und sind fähig, bei der Strukturierung von Daten für den Rechnereinsatz fundiert mit zu agieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Informatik im Maschinenbau (B13)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einordnung und Stand des Rechnereinsatzes in der betrieblichen Umgebung • Einführende Übersicht über betrieblich Abläufe – vertikal und horizontal • Einführung in Rechner- und Datennetze • Hard- und Software in produzierenden Unternehmen • Strukturierung von Zusammenhängen z.B. mittels UML, Petri-Netzen, SADT, ARIS, Viflow • Wissensmanagement • IT-Management für die Produktionstechnik • Sicherheit von Rechnernetzen • Datenschutz und Datensicherheit
Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters gegeben. Unterlagen werden verteilt.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-04
Titel	Technische Logistik Technical Logistics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die logistischen Aspekte und Werkzeuge sowie Betriebsmittel in der Beschaffung, der Fertigung sowie in der Distribution; sie können die Technologien und Methoden, die zur Realisierung einer funktionierenden Logistik nötig sind planen und anwenden. Die Studierenden sind fähig, mit allen Ansprechpartnern zum Thema Technische Logistik zusammenzuarbeiten, Lösungskonzepte zu entwickeln, Technologien auszuwählen und einzusetzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur, Team-Ausarbeitung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Produktion, Fertigung und Logistik • Einordnung Materialfluss und Logistik in die betriebliche Umgebung • Darstellung der Abläufe in Produktion/Fertigung unter Einbindung der Logistik in der gesamten Prozesskette • Betriebswirtschaftliche und technische Kennzahlen zur Leistungsmessung in der Logistik • Technische Elemente der Logistik (Objekte der Logistik, Materialflussmittel,...), innerbetrieblicher und außerbetrieblicher Transport • Automation und Logistik – Einsatz, Voraussetzungen und Grenzen • Lagertechnik, Fördertechnik, Transport-, Umschlag-, Kommissioniertechnik • Kennzeichnungs- und Identifikationstechnik, Sortiertechnologien • Material- und Sendungsverfolgung • Aufbau von Logistiksystemen (Technologien, Investitionen, Personal) • Informations- und Steuerungssysteme • Qualitätssicherung, Personalführung und Recht in der Logistik-Kette bzw. in logistischen Systemen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jünemann: Materialfluss und Logistik, Springer-Verlag. • Arnold: Materialflusslehre, Vieweg-Verlag • Tempelmeier: Produktion und Logistik, Springer-Verlag • Krämer: Automatisierung in Materialfluss und Logistik, Gabler-Verlag • Hompel, Schmidt: Förder- und Lagertechnik, Springer-Verlag • Koethner: Technische Logistik, Hanser-Verlag • Heiserich u.a.: Logistik, Gabler-Verlag • Thonemann: Operations Management, Pearson • Sydow, Möllering: Produktion in Netzwerken, Verlag Vahlen
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann auf Deutsch/Englisch angeboten werden.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-05
Titel	Produktionsautomatisierung – Projektierung von Produktionsanlagen Production Automation: Development of Production Systems
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen von Produktionsmaschinen und deren Automatisierung und haben praktische Erfahrung im Umgang mit der Automatisierung von Anlagen. Zudem haben sie Kenntnisse im Umgang mit Rechnern, Software und Datenübertragungssystemen. Sie sind kompetent, eigene Automatisierungslösungen zu erstellen und an praktischen Anlagen zu realisieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Steuerungs- und Regelungstechnik (B27)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur, Anwesenheitspflicht, Übungsaufgaben, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Klausurnote) Alle Übungen müssen mit Erfolg bestanden sein, damit die Klausurnote wirksam wird.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des Vorlesungsstoffes zur Steuerung- und Regelung • Aufbau, Konstruktionsmerkmale und Komponenten von Produktionsmaschinen werden direkt an den Maschinen gelehrt. • Zudem lernen die Studierenden die zugehörigen Produktions- und Fertigungsverfahren kennen, deren Verknüpfung untereinander sowie mit den zugehörigen Sensoren und der Steuerung. • Der/die Studierende projektieren selbst Abläufe, wählen Sensoren aus und legen den Programmablauf in der zugehörigen Steuerung fest. • Es werden eigene Steuerungen einschließlich der Gestaltung und Berechnung von Maschinen-Baugruppen im Hinblick auf statisches und dynamisches Verhalten entwickelt und an den Maschinen des Fachbereichs realisiert. • Eingesetzt werden moderne SPS-, CNC oder Pneumatik Steuerungen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hesse, S.: Fertigungsautomatisierung, Vieweg Verlag • Pfeiffer, F.: Roboterdynamik, Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-06
Titel	Projektmanagement in der Produktion Project Management in Production Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind fähig, in geführter Teamarbeit ein Produkt zu konzipieren, konstruieren, entwickeln, produzieren und zu testen. Hierzu ist begleitend die Erstellung der gesamten Technischen und arbeitswirtschaftlichen Dokumentation sowie die Präsentation und kritische Würdigung der Arbeitsergebnisse aller Gruppen erforderlich. Die Studierenden sind fähig, mit sozialer Kompetenz, in Teams Produkte zu realisieren. Dies muss in begrenzter Zeit und mit limitierten Ressourcen erfolgen. Jedes Team verfügt über ein kleines Budget, um erforderliche Halbfertigteile oder Anbauteile zu kaufen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossene Module des 1. bis 4. Studienplansemesters
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projektübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Ausarbeitung eines Projektplanes (EDV gestützt), Übungsarbeit / Prototypenerstellung in Teamarbeit (Projektarbeit), Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement: Ziele, Prozesse, Methoden, technische und organisatorische Hilfsmittel, Voraussetzungen, Dokumentation und Information, Personalaspekte, multikulturelle Sichtweisen und Voraussetzungen, Zeitmanagement, Prozessdisziplin • Marktforschung • Ideenanalyse und -bewertung • Konstruktion alternativer Entwürfe • Werkstoffauswahl • Variantenentwicklung und Stücklisten • Arbeits- und Qualitätsplanung • Make or Buy Analyse und Entscheidung • Definition der Null-Serie und Prototypenentwicklung • Fertigung und Montage • Messtechnik und Test • Verpackungskonstruktion und Realisierung • Marketingbroschüreneerstellung • Präsentation: Projektplan mit Soll-Ist Vergleich, Prototypen, Entwicklungsprozess, Manöverkritik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Sekine, Kenichi: Entwickeln ohne Verschwendung • Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung • Klein: Einführung in die DIN Normen • Petrovic: Bauformen moderner Fertigungssysteme • Fritsch: Fertigungstechnik • Mayer, Demleitner: Werkzeugmaschinen • Sokianos: Produktion im Wandel • Madauss: Projektmanagement
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-07
Titel	Industrial Engineering - Methoden Methods in Industrial Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können für unterschiedliche Industrial Engineering Ausgangssituationen technische, arbeitswirtschaftliche und/oder ablauforganisatorische Verbesserungen an Produkten und Verfahren entwickeln, bewerten und präsentieren. Dabei können sie auch, mit unvollständigen Daten und unsicheren Annahmen zielgerichtet arbeiten. Zudem sind sie fähig, vertiefte Erkenntnisse hinsichtlich der Beobachtung der Gruppendynamik, der Kommunikation in der Gruppe und der erfolgsorientierten Präsentation von Ergebnissen im Sinne der Selbststeuerung zu generieren.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projektübung, Gruppenarbeit anhand von Projektaufgaben, kein zweites Prüfungsangebot.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur, Präsentationen über die Projektaufgabe(n), Anwesenheitspflicht Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Klausurnote) Das erfolgreiche Bearbeiten der Projektaufgaben ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Ausgewählte Methoden und Werkzeuge des Industrial Engineering (Zeitwirtschaft und MTM-Arbeitssystemgestaltung, Warteschlangentheorie, Lineare Optimierung, Simulation) werden anhand von kleineren Aufgaben und größeren Fallbeispielen eingeführt und geübt. Im Zusammenhang mit der Geschichte des Industrial Engineerings werden Gender-Aspekte aufgezeigt. Die Gruppenarbeit wird regelmäßig gemeinsam reflektiert. Die Arbeitsergebnisse der Gruppen werden präsentiert.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Heizer, Render: Operations Management • Thonemann: Operations Management • Bokranz, Landau: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen Aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn der Vorlesungszeit gegeben. Ein Standardwerk zum Operations Research ist sehr empfehlenswert.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Auf Wunsch der Studierenden werden Teile des Moduls auf Englisch angeboten; Übungsaufgaben und Unterlagen vielfach auf Englisch.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP3-08
Titel	Fügetechnik Joining Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	SU: Die Studierenden kennen die Verfahren der Fügetechnik und die dafür erforderliche Gerätetechnik und können die Fügeverfahren nach den Kriterien Schweißeignung, Schweißsicherheit und Schweißmöglichkeit qualifiziert auswählen und einsetzen. Ü: Die Studierenden haben Sicherheit im Umgang mit den Fügeverfahren. Sie sind in der Lage Fügeversuche zur Ermittlung der prozessrelevanten technologischen Parameter auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend auszuwerten sowie geeignete Prüfverfahren auszuwählen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik I – III (B04, B11 und B19)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Klausur Ü: Versuchsprotokolle, mündliches oder schriftliches Kolloquium, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegfrist für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse auf dem Gebiet der Fügetechnik • Einteilung der Verfahren, Verbindungsmechanismen, Verfahrensbesonderheiten, Regelungsarten bei Schweißprozessen, statische und dynamische Kennlinie • Schweißstromquellen und Geräte • Schweißzusatzwerkstoffe • Stand und Tendenzen der thermischen Trenntechnik • Schweißtechnische Vorschriften und Normen • Entwicklungstendenzen der modernen Fügetechnik • Grundlagen der Schweißnahtprüfung Laborübung (Ü): Die Übungen werden in Projektform oder in Form von Einzelübungen durchgeführt und beschäftigen sich mit den Innovationen und der optimalen Verfahrensauswahl in der Fertigungstechnik, wie zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der Abschmelzleistung, Streckenenergie und Schweißgeschwindigkeit für das WIG-, MAG-, Lichtbogenhand- und Autogenschweißen • Ermittlung der maximalen und optimalen Schneidgeschwindigkeit beim Autogenbrennschneiden und Plasmaschneiden in Abhängigkeit von der Blechdicke • Ermittlung der optimalen Verfahrensparameter für das Clinchen • Prozessparameter für die Herstellung von Blindnieten, Blindnietmuttern, Fließformschrauben und Kondensatorimpulsschweißungen • Messtechnische Erfassung der Prozessgrößen in der Fügetechnik • Strategien zur Gütesicherung in der Fügetechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Matthes K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik – Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Fachbuchverlag Leipzig

	<ul style="list-style-type: none">• Matthes K.-J.; Riedel, F.: Fügetechnik – Überblick – Löten – Kleben – Fügen durch Umformen. Fachbuchverlag Leipzig• GSI-Unterlagen SFI Teil 1
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.