

Hochschule Amberg-Weiden
Fakultät Maschinenbau und Umwelttechnik
Modulhandbuch Bachelor-Studiengang Maschinenbau

**(gültig für die Studienprüfungsordnung
Maschinenbau Winter 2011/12)**

1. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundlagen

(Basics of Mathematics and Sciences)

Modul 1.1: Ingenieurmathematik (MA); *Mathematics*

ECTS-Punkte	12
Umfang (SWS)	12
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Queitsch (Koordination)/Dr. Harald Schmidt
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Kenntnisse der wichtigsten ingenieurmathematischen Begriffe und Verfahren. Fähigkeit zur Übertragung technischer Probleme auf mathematische Modelle sowie zur Anwendung geeigneter Lösungsverfahren. Kenntnisse der Grundlagen und Methoden der linearen Algebra. Anwendung reeller Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme. Kenntnisse der Differential- und der Integralrechnung und deren technischen Applikationen. Anwendung der Reihenentwicklungen in der Ingenieurpraxis.
Lerninhalte	Elemente der Vektoralgebra, Reelle und komplexe Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen, Elementarfunktionen, Kegelschnitte, Determinanten und Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Differential- und Integralrechnung mit typischen Anwendungen, Potenzreihen, trigonometrische Reihen, Differentialgleichungen.
Lehrmaterial	Papula, L.: „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Vieweg Verlag, Band 1 und Band 2.
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Zwei Teilprüfungen, nach dem erstem und dem zweitem Semester: jeweils schriftliche Prüfung 90-120 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfungen: Summe = 180 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitungen: Summe = 180 h - Gesamtsumme = 360 h (12 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Ingenieurmathematik ist eine unverzichtbare Grundlage in allen Ingenieurwissenschaften.

Modul 1.2: Angewandte Physik und Chemie (PHCH); *Applied Physics and Chemistry*

ECTS-Punkte	8
Umfang (SWS)	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Mändl (Koordination) und Prof. Robert Queitsch/ Prof. Dr. Peter Kurzweil
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Einsicht in die Bedeutung der Physik als Grundlage der Ingenieurarbeit. Verständnis grundlegender physikalischer Zusammenhänge. Fähigkeit zum Umgang mit Formeln, Geräten und Messergebnissen bei der Lösung physikalischer Aufgaben. • Fähigkeit zur Anwendung chemischer Grundlagenwissens auf chemisch-technische Probleme im Maschinenbau
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundgrößen: Weg, Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Impuls, Energie, Leistung. Schwingungen und Wellen: harmonische Schwingung, Eigenschwingungen, Dämpfung, Resonanz, Ausbreitung von Wellen, Dispersion, Wellengleichung, Doppler-Effekt, stehende Wellen. Wellenoptik: Reflexion, Brechung, Interferenz, Beugung, Polarisation, Laser, Holographie. Atomphysik: Wechselwirkung von Strahlung und Materie, Entstehung der Spektren der elektromagnetischen Strahlung, Bohr'sches Atommodell mit Sommerfeld-Erweiterung, quantenmechanisches Atommodell, Röntgenstrahlung. Kernphysik: Aufbau des Kerns und Grundgesetze der Radioaktivität, Kernreaktionen und Kernspaltung, Kernfusion, Einblick in die Möglichkeiten und Probleme der technischen Anwendungen, Strahlenschutz. • Abriss der allgemeinen und anorganischen Chemie mit Einblick in die Chemie des Kohlenstoffs; Säuren und Basen; Grundlagen der Elektrochemie und Korrosion; Gefahrstoffe und Umweltchemikalien in industriellen Prozessen, z. B. Halbleiterfertigung, Wasserstofftechnik.
Lehrmaterial	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Dietmaier/Mändl: Physik für Wirtschaftsingenieure, Hanser 2007 • Kurzweill/Scheipers: Chemie, Verlag Vieweg, Wiesbaden 2010
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	Physik 5 SWS, Notengewicht 0,75 Chemie 2 SWS, Notengewicht 0,25

Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Physik-Teilprüfung: schriftliche Prüfung 90 min Chemie-Teilprüfung: schriftliche Prüfung 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	- Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 105 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 135 h - Gesamtsumme = 240 h (8 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Physik ist eine unverzichtbare Grundlage in allen Ingenieurwissen- schaften. Chemie ist u.a. Grundlage für die Werkstoffwissenschaften.

Modul 1.3: Ingenieurinformatik (IN); *Computer Science for Engineers*

ECTS-Punkte	5
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Armin Wolfram
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Kenntnisse von Aufbau und Funktionsweise moderner Datenverarbeitungsanlagen, Kenntnisse zur prinzipiellen Funktionsweise von Prozessor und Betriebssystem als Kernkomponenten eines Computers, Kenntnis der Funktionsweise von Ethernetnetzwerken. Kenntnisse der Grundlagen zur Erstellung von einfacher Anwendungssoftware, Fähigkeit einfache Programme innerhalb einer Softwareentwicklungsumgebung selbstständig zu erstellen und zu testen.
Lerninhalte	Zahlensysteme, Mikroprozessoren, Betriebssysteme, Softwareentwicklung, Kommunikationstechnik, Erlernen einer Programmiersprache
Lehrmaterial	Skript Gumm/Sommer: „Einführung in die Informatik“, Oldenbourg Verlag, München 2006.
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfungen: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 90 h - Gesamtsumme = 150 h (5 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Die Bedeutung der elektronischen Datenverarbeitung für Entwicklung, Realisierung und Betrieb maschinenbaulicher Erzeugnisse nimmt stetig zu. Grundlagenkenntnisse der Informatik werden deshalb in vielen aufbauenden Lehrveranstaltungen benötigt.

2. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (*Engineering Basics*)

Modul 2.1: Technische Mechanik (TM); *Engineering mechanics*

ECTS-Punkte	8
Umfang (SWS)	8
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Klaus Sponheim
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<p>Fähigkeit zur Anwendung von Prinzipien und Methoden der Statik starrer Körper bei der Lösung von Problemen des Maschinenbaus. Fähigkeit zur Berechnung der Bewegung von Maschinenteilen und der sie verursachenden Kräfte und Momente.</p> <p>Kenntnis der Grundbegriffe starrer Körper. Fähigkeit zur Behandlung von Kräftesystemen. Fähigkeit, die auf Körper und Körpersysteme wirkenden Kräfte zu bestimmen. Fähigkeit zur Berechnung der inneren Kräfte und Momente eines Körpers. Fähigkeit zur Berechnung der Festkörperreibung.</p> <p>Kenntnis der Grundbegriffe der Kinematik. Kenntnis der Grundbegriffe der Kinetik. Fähigkeit die Translationsbewegung eines Körpers zu berechnen. Fähigkeit zur Berechnung von Massenmomenten starrer Körper. Fähigkeit, die Drehbewegung eines starren Körpers um eine raumfeste Achse zu berechnen. Fähigkeit die allgemeine Bewegung eines starren Körpers zu berechnen. Einblick in die Relativbewegung von Körpern und Systemen.</p>
Lerninhalte	<p>Aufgaben und Einteilung der Mechanik; Grundbegriffe, Axiome und Arbeitsprinzipie der Statik. Kräftesysteme; Reduktion und Gleichgewicht; Schwerpunkte. Schnittprinzip, Schnittgrößen; Lagerung von Körpern, Lagerreaktionen; Stabtragwerke.</p> <p>Haftbedingung; Gleitreibung; Rollwiderstand</p> <p>Definition und Einteilung der Bewegung; Punktkinematik, Kinematik des starren Körpers. Grundbegriffe, Axiome und Arbeitsprinzipie der Kinetik. Kinetik der Punktmasse; Kinetik der Translation starrer Körper. Massenmomente. Kinetik des rotierenden Körpers. Kinematik und Kinetik der allgemeinen Bewegung. Kinematik der Relativbewegung; Kinetik der Relativbewegung.</p>
Lehrmaterial	<p>Skript, Aufgabensammlung und Formelsammlung zur Vorlesung</p> <p>Dankert H./Dankert J.: „Technische Mechanik“, Teubner Verlag Wiesbaden 2004.</p> <p>Gross/Hauger/Schröder/Wall: „Technische Mechanik“, Bd. 1, Springer Verlag Berlin 2008 und Bd. 3 Springer Verlag Berlin 2010.</p> <p>Gross/Ehlers/Wriggers: „Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik“, Bd. 1, Springer Verlag Berlin 2008 und Bd. 3, Springer Verlag Berlin 2010.</p>

Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none">• Seminaristischer Unterricht• Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	<ul style="list-style-type: none">- Statik- Kinematik/Kinetik
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Zwei Teilprüfungen, nach dem erstem und dem zweitem Semester: jeweils schriftliche Prüfung 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none">- Präsenzstudium inkl. Prüfungen: Summe = 120 h- Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 120 h- Gesamtsumme = 240 h (8 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Grundlage für die Module Maschinenelemente, Konstruktion, Maschinendynamik.

Modul 2.2: Werkstofftechnik (WT); *Materials Technology*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Jürgen Koch
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Fähigkeit zur Verknüpfung von Werkstoffstruktur und Gebrauchseigenschaften. Kenntnisse der werkstoffgerechten Behandlung und Anwendung metallischer Werkstoffe im Maschinenbau. Kenntnisse der Strukturen metallischer Werkstoffe. Überblick über die Verfahren der Werkstoffprüfung. Kenntnisse des thermischen Verhaltens der metallischen Werkstoffe. Kenntnisse der Legierungsbildung. Einblick in den Einfluss von Herstellungsverfahren. Kenntnisse der Normung. Einblick in die Werkstoffschädigung.
Lerninhalte	Gitteraufbau, Kristallbildung, Mechanismen der Verformung. Die wichtigsten normgerechten, mechanischen, technologischen, physikalischen, chemischen und zerstörungsfreien Prüfverfahren. Binäre Zustandsschaubilder, daraus Entwicklung des Eisen-Kohlenstoff-Schaubildes. Glüh- und Härteverfahren. ZTU-Schaubilder. Wirkung der Legierungselemente auf Gefügeausbildung, thermisches Verhalten und andere Werkstoffeigenschaften. Wesentliche Eigenschaften und innerer Aufbau von Knet-, Guss- und Sinterwerkstoffen. Normgerechte Bezeichnung der metallischen Werkstoffe mit Beispielen, sonstige einschlägige Normen. Arten, Entstehung, Verminderung und Vermeidung von Werkstoffschädigungen.
Lehrmaterial	Skript, Anleitung zum Praktikum Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum 1996; Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, Springer 2005; Illschner/Singer: Werkstoffwissenschaften, Springer 2010; Merkel/Thomas: TB der Werkstoffe, Hanser 2008 Stahlschlüssel
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90 min mit Notengewicht 0,75 Praktikum mit Notengewicht 0,25
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 75 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 105 h - Gesamtsumme = 180 h (6 CP)

Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch auf Wunsch englisch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	<p>Aus Werkstoffen werden reale Bauteile geschaffen. Bei richtiger Auslegung, Konstruktion und Fertigung begrenzen sie die Anwendung.</p> <p>Die Inhalte der Vorlesung kommen in unterschiedlichen Anteilen in Vorlesungen wie z.B. Festigkeitslehre, Konstruktion, Maschinenelemente, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, und den Vertiefungsmodulen zum Tragen.</p>

Modul 2.3: Festigkeitslehre (FL); *Strength of Materials*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Klaus Sponheim
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Fähigkeiten zur Analyse der Beanspruchungen von Maschinenteilen und der sicheren Dimensionierung auf zulässige Spannung und Verformung. Kenntnisse der Grundbegriffe der Festigkeitslehre. Überblick über die Werkstoffeigenschaften, soweit sie zur Dimensionierung gebraucht werden. Fähigkeit zur Berechnung der einfachen Beanspruchungsarten. Fähigkeit zur Berechnung der Flächenmomente. Fähigkeit zur Berechnung biegebeanspruchter Körper. Fähigkeit zur Berechnung torsionsbeanspruchter Körper. Fähigkeit zur Berechnung knickgefährdeter Bauteile. Fähigkeit zur Berechnung zusammengesetzter Beanspruchungen. Kenntnis der Formänderungsenergie.
Lerninhalte	Aufgaben der Elastostatik und Festigkeitslehre. Schnittprinzip, Spannungen und Verformungen. Spannungs-Dehnungs-Diagramm. Einführung in die Schwingfestigkeit. Verhalten bei zeitlich veränderlicher Belastung, zulässige Beanspruchung und Sicherheit. Zug und Druck, Oberflächenbeanspruchung, Abscheren. Flächenmomente 1. und 2. Ordnung, Zentrifugalmomente, Widerstandsmomente. Spannungsverteilung, Biegelinie und Formänderungsarbeit bei gerader und schiefer Biegung. Spannungsverteilung, Verformung, Formänderungsenergie. Knickung im elastischen und plastischen Bereich. Zusammengesetzte Beanspruchung, mehrachsiger Spannungs- und Verformungszustand, Vergleichsspannung. Arbeitssatz, Prinzipien der virtuellen Verschiebungen und der virtuellen Kräfte.
Lehrmaterial	Skript, Aufgabensammlung und Formelsammlung zur Vorlesung Dankert, H./ Dankert, J.: „Technische Mechanik“, Teubner Verlag Wiesbaden 2004. Gross/Hauger/Schröder/Wall: „Technische Mechanik“, Bd.2, Springer Verlag Berlin 2009. Gross/Ehlers/Wriggers: „Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik“, Bd. 2, Springer Verlag Berlin 2010.
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90 min

Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none">- Präsenzstudium inkl. Prüfung: Summe = 90 h- Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 90 h- Gesamtsumme = 180 (6 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Grundlagen für Werkstofftechnik, Maschinenelemente und Konstruktion.

Modul 2.4: Maschinenelemente I (MEI); *Machine Parts I*

ECTS-Punkte	5
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Horst Rönnebeck
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Kenntnisse auf dem Gebiet der Tolerierung von Maschinenelementen. Fähigkeit der Auslegung einfacher Maschinenelemente für die stoff-, kraft- und formschlüssige Verbindung.
Lerninhalte	Toleranzen und Passungen. Form- und Lagetoleranzen. Kenngrößen zur Beschreibung von Oberflächenrauigkeiten. Grundlagen des Festigkeitsnachweises von Maschinenelementen. Gestaltung, Ausführung, Auslegung von Nietverbindungen, Kleb- und Lötverbindungen, Bolzen- und Stiftverbindungen, Schweißverbindungen, Schraubenverbindungen und Welle-Nabeverbindungen.
Lehrmaterial	Skript zur Vorlesung Haberhauser, H., Bodenstern, F.: Maschinenelemente, 15. Aufl.; Springer Verlag; Berlin, Heidelberg: 2009. Matek, W.; Muhs, D.; Wittel, H.; Becker, M.; Jannasch, D.: Roloff/Matek Maschinenelemente; 18. Aufl.; Vieweg Verlag; Braunschweig, Wiesbaden, 2007.
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 120 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfung: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 90 h - Gesamtsumme 150 h (5 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Die im Modul Maschinenelemente I vermittelten Kenntnisse auf dem Gebiet der Auslegung von Maschinenteilen ist Grundlage für das Modul Maschinenelemente II sowie für die Entwicklung komplexer Produkte im Modul Konstruktion II. Darüber hinaus werden die vermittelten Kenntnisse im Modul Konstruktion I benötigt.

Modul 2.5: Konstruktion I (KOI); *Engineering Design I*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Holfeld
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Lernziele	<p>Kenntnis der wichtigsten Verfahren zur Darstellung technischer Gegenstände durch geeignete Methoden. Fähigkeit zum räumlichen Vorstellungsvermögen. Fähigkeit zur anschaulichen Darstellung technischer Gegenstände. Kenntnis der wichtigsten Gestaltungsregeln technischer Produkte. Gestaltung und Auslegung einfacher technischer Produkte. Fähigkeit, ein 3D-CAD System für die normgerechte Darstellung einer Baugruppe und von Einzelteilen anzuwenden. Fähigkeit zur Erstellung von Zeichensätzen: Einzelteil-, Zusammenstellungszeichnungen, Stücklisten. Fähigkeit zum Arbeiten mit Normen.</p>
Lerninhalte	<p>Darstellungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Punkte, Geraden und Ebenen im Raum - Spurpunkte – Spurgeraden – Hauptlinien der Ebene - Neigungswinkel von Geraden + Ebenen im Raum - Schnittfiguren ebener räumlicher Körper - Normalrisse – Umprojektionen – Kettenrisse - Achsenaffinität – Kegel- und Kugelschnitte - Ellipsenkonstruktion mit Tangenten, Umrissberührungspunkte, Tangential- und Normalenebenen - Kreis im Raum; Punktdrehung auf Kreis / Ellipse - Schattengrenzlinien am gekippten Kegel - Abwicklungen mit Schnittkurven und Tangenten - Verschneidungsverfahren der Grundkörper - Tangenten an Raumkurven; Flächenkrümmungen <p>Axonometrische Projektion, isometrische und dimetrische Darstellung.</p> <p>Zeichnungsnormen, insbesondere normgerechte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Körpern in der Dreitafelprojektion - Darstellung von Schnitten, Einzelheiten, Ausbrüche - Bemaßung (fertigungs-, funktions-, prüfgerecht) - Angabe von Maßtoleranzen - Angabe von Form- und Lagetoleranzen - und fertigungsgerechte Angabe der Oberflächenbeschaffenheit - Angabe von Kantenzuständen - Darstellung von Gewinden und Schraubverbindungen - Erstellung von Zeichnungssätzen (Einzelteil-, Zusammenstellungszeichnungen, Stückliste) <p>Normzahlen und Normreihen, Teamarbeit.</p> <p>3D-CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit einem 3D-CAD-System - Bauteilmodellierung, - Modellierung von Baugruppen, - Ableiten von Zeichnungen von 3D-Modellen <p>Präsentation der Ergebnisse</p>

Lehrmaterial	<p>Skript, CAD-Software: Pro/Engineer/Wildfire und CATIA V5</p> <p>Hoischen, H., Hesser, W.: „Technisches Zeichnen“, 32. Aufl., Cornelsen Verlag, Berlin, 2009.</p> <p>Labisch, S.; Weber, Ch.: „Technisches Zeichnen“, 3. Aufl., Vieweg Verlag, Braunschweig, Leipzig, 2008.</p> <p>Vogelmann J.: Darstellende Geometrie, 6. Aufl., Vogel Buchverlag, Würzburg, 2010.</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Pro/Engineer – Wildfire; 5. Aufl.; Verlag Europa-Lehrmittel; Haan-Gruiten, 2010</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Klausur (Darstellende Geometrie) 90 min, Notengewicht 0,2 • Studienarbeit Teil 1, Notengewicht 0,3 • Studienarbeit Teil 2, Notengewicht 0,5
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 75 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit, Klausurvorbereitung: Summe = 105 h - Gesamtsumme = 180 h (6 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Voraussetzung für konstruktiv-gestalterische Fächer wie z.B. Konstruktion II

Modul 2.6: Elektrotechnik I (ETI); *Electrical Engineering I*

ECTS-Punkte	5
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernhard Frenzel (Koordination)/Prof. Dr. Matthias Wenk
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Kenntnis der Funktionsweise von elektrotechnischen und elektronischen Geräten und Anlagen. Kenntnis ausgewählter Gebiete der angewandten Elektrotechnik und Fertigkeit im Umgang mit elektrischen / elektronischen Bauteilen.
Lerninhalte	Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische Größen, Grundschaltungen, Systematische Berechnung elektrischer Netzwerke, Kirchhoffsche Gesetze, komplexe Wechselstromrechnung und Leistung, Drehstromsysteme, stationäres magnetisches und elektrisches Feld
Lehrmaterial	Skriptum Kurzweil, P. et al.: „Physik Formelsammlung“, Vieweg Braunschweig/Wiesbaden 2009 Ose, R.: „Elektrotechnik für Ingenieure 1“, Hanser 2005
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfung: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 90 h - Gesamtsumme = 150 h (5 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Messtechnik, Elektrotechnik II, Regelungstechnik, Robotik

Modul 2.7: Maschinendynamik (MD); *Machine Dynamics*

ECTS-Punkte	10
Umfang (SWS)	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Willi Katheder
Teilnahmevoraussetzungen	Module 1.1 MA, 1.2 PHCH, 2.1 TM, 2.3 FL
Lernziele	Kenntnisse der dynamischen Grundlagen, die für Bau und Betrieb von Maschinen und Anlagen erforderlich sind, unter Verwendung mathematischer Methoden auf der Basis mechanischer Modelle. Fähigkeit zur Analyse komplexer mechanischer Schwingungsprobleme unter Nutzung von Simulationswerkzeugen : MKS , FEM
Lerninhalte	Bewegungsgleichungen von schwingungsfähigen Strukturen Eigenschwingungen linearer Systeme. Freie und erzwungene Schwingungen diskreter Systeme. Massenausgleich und Auswuchten Anwendungen : <ul style="list-style-type: none"> • Torsionsschwingungen in Antriebssträngen • Biegeschwingungen rotierender Wellen • Massenausgleich und Auswuchten von Maschinen • Schwingungsisolierung von Maschinen Einführung in die Methode der Mehrkörpersimulation.
Lehrmaterial	Vorlesungsskript Dresig/Holzweißig: „Maschinendynamik“, Springer Verlag 2004
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90-120 min, Notengewicht 0,7 Studienarbeit, Notengewicht 0,3
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 105 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung, Studienarbeit und Prüfungsvorbereitung: Summe = 195 h - Gesamtsumme = 300 h (10 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Das Modul vermittelt die dynamischen Grundlagen für Bau und Betrieb von Maschinen und Anlagen. Die Finite-Element-Methode und Mehrkörper-Simulation gehören zu den leistungsfähigsten numerischen Berechnungsverfahren des Ingenieurwesens und sind Standardwerkzeuge einer modernen Bauteilentwicklung und -optimierung.

Modul 2.8: Technische Thermodynamik (TD); *Technical Thermodynamics*

ECTS-Punkte	9
Umfang (SWS)	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Marco Taschek
Teilnahmevoraussetzungen	Module 1.1 MA, 1.2 PHCH
Lernziele	<p>Kenntnis der thermodynamischen Zustandsänderungen und der technisch bedeutsamen Prozesse. Kenntnis der Eigenschaften und des Verhaltens von Gasen und Dämpfen. Kenntnis der Gesetze der Energieumwandlung. Kenntnis der praktisch angewendeten wärmetechnischen Prozesse. Fähigkeit zum Berechnen dieser Prozesse. Kenntnis der Vorgänge bei der Umwandlung chemischer Energie in Wärmeenergie. Fähigkeit zum berechnen einfacher Verbrennungsvorgänge.</p> <p>Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung. Kenntnis der Vorgänge beim Transport von Wärmeenergie durch eine feste Wand und durch die Grenzschicht eines Fluid sowie bei Wärmetransport durch Strahlung. Fähigkeit zur Anwendung im technischen Bereich.</p>
Lerninhalte	<p>Thermische und kalorische Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Erster und Zweiter Hauptsatz, Anergie und Exergie, links- und rechtslaufende Kreisprozesse und deren technische Anwendungen, reale Gase und Dämpfe, Grundlagen der Verbrennungsvorgänge.</p> <p>Wärmeleitung, Wärmeübertragung, durch Konvektion, durch Strahlung, Wärmedurchgang. Grundlagen und Beispiele aus dem Bereich der Isolierungen und Wärmeübertrager, Wärmetauscher.</p>
Lehrmaterial	<p>Skript</p> <p>Cerbe/Wilhelms: „Technische Thermodynamik“, Hanser Verlag 2005</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<p>Schriftliche Prüfung 120 min, Notengewicht 0,7</p> <p>Praktikum, Notengewicht 0,3</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 105 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 165 h - Gesamtsumme = 270 h (9 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester

Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Das Modul Thermodynamik vermittelt die physikalischen Grundkenntnisse und die notwendigen Berechnungsmethoden um Aufgabenstellungen der Energie- und Stoffumwandlung und des – transportes zu erfassen und zu lösen. Es ist deshalb Voraussetzung für das weitergehende Studium z.B. in der Energietechnik, Thermische Maschinen, Verfahrenstechnik, Werkstofftechnik.

Modul 2.9: Technische Strömungsmechanik (SM); *Technical Fluid Mechanics*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas P. Weiß
Teilnahmevoraussetzungen	Module 1.1 MA, 1.2 PHCH, 2.1 TM
Lernziele	Kenntnis der physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Strömungsmechanik und des Ablaufs technischer Strömungsvorgänge. Kenntnisse der Grundgesetze ruhender und strömender Fluide. Fähigkeit strömungstechnische Probleme im Maschinenbau zu erfassen, zu formulieren und zu lösen.
Lerninhalte	Druck, Druckkräfte, freie Oberflächen, Masse-, Energie- und Impulserhaltung und deren Anwendung auf technische Aufgabenstellungen; reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömung, Grenzschichtströmung; kompressible Strömung, Lavaldüse, Widerstand und Auftrieb; Strömungen durch Rohrleitungen, Um- und Durchströmung von Körpern.
Lehrmaterial	Skript, Bohl W.: „Technische Strömungslehre“, Vogel Verlag 2008.
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90 min, Notengewicht 0,7 Praktikum, Notengewicht 0,3
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 120 h - Gesamtsumme = 180 h (6 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Das Modul Strömungsmechanik vermittelt die physikalischen Grundkenntnisse und die notwendigen Berechnungsmethoden hinsichtlich ruhender oder bewegter Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe. Es ist deshalb Voraussetzung für das weitergehende Studium z.B. in der Energietechnik, Fahrzeugtechnik, Aerodynamik, Strömungsmaschinen Verfahrenstechnik, Bauingenieurwesen etc.

Modul 2.10: Regelungs- und Steuerungstechnik (RST); *Control Engineering*

ECTS-Punkte	7
Umfang (SWS)	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernhard Frenzel
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes
Lernziele	Fähigkeit zur selbstständigen Lösung einfacher regelungstechnischer Probleme sowie Kompetenz zur Auslegung einfacher Regler.
Lerninhalte	Kenntnis der Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik. Bestimmung statischer und dynamischer Kenngrößen von Regelstrecken. Modellbildung von Regelstrecken und Vorstellung einfache Regler. Stabilitätsuntersuchungen und Bestimmung von Übertragungsfunktionen von Regelkreisen durch Anwendung der Laplace-Transformation. Wurzelortskurvenverfahren, Frequenzkennlinienverfahren und empirische Verfahren zur Regelkreisauslegung. Kenntnisse zur Lösung einfacher Steuerungsaufgaben mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS).
Lehrmaterial	Skriptum Lutz H./Wendt W., „Taschenbuch der Regelungstechnik“, Harri Deutsch 2007
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90-120 min, Notengewicht 0,7 Praktikum, Notengewicht 0,3
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 75 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 135 h - Gesamtsumme = 210 h (7 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Durch die Vermittlung der systemübergreifenden Denkweise in allen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fächern

3. Ingenieur Anwendungen (*Applied Engineering*)

Modul 3.1: Konstruktion II (KOII); *Engineering Design II*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Karl Amann
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes
Lernziele	Vertiefte Kenntnisse der Gestaltungsregeln von Konstruktionen. Fortgeschrittene Fähigkeit, ein 3D-CAD System für die normgerechte Darstellung einer Baugruppe und von Einzelteilen anzuwenden. Fähigkeit in der Anwendung FEM-unterstützter Auslegung von Bauteilen sowie in der Anwendung CAD-unterstützter kinematischer Simulationen. Fähigkeit beispielhafte Programme zur Auslegung von Komponenten anzuwenden. Grundlegende Fähigkeiten in der methodischen Bearbeitung von Konstruktionsprojekten. Fähigkeit in der Anwendung elektronischer Bauteilbibliotheken und –kataloge.
Lerninhalte	<p>Grundregeln, Prinzipien und Richtlinien der Gestaltung:</p> <ul style="list-style-type: none">- Normgerecht- Beanspruchungsgerecht (Festigkeit, Steifigkeit, Werkstoff)- Fertigungsgerecht (Urformen, Umformen, Spanen, Werkstoff)- Sicherheitsgerecht- Montagegerecht- Instandhaltungsgerecht- Korrosionsgerecht- Umwelt- und Recyclinggerecht- Ergonomiegerecht- Qualitätsgerecht- Kostengünstig <p>Computerunterstützte Auslegung von Komponenten (z.B. Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen, Wälzlager, Zahnräder, Wellen).</p> <p>Vereinfachte Kostenkalkulation nach VDI 2225.</p> <p>Methodisches Konstruieren:</p> <ul style="list-style-type: none">- Klären der Aufgabenstellung- Ausarbeiten der Anforderungslisten- Aufstellung der Funktionsstruktur- Suche nach Lösungsprinzipien der Teilfunktionen- Kombinierung von Lösungsprinzipien zur Gesamtfunktion- Bewertung der Konstruktionsvarianten <p>Teamorientierte Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen.</p> <p>Präsentation der Resultate.</p>
Lehrmaterial	<p>Skript, CAD-Software: Pro/Engineer/Wildfire, Pro/Mechanica und CATIA V5, Auslegungsprogramm MDesign. Bauteilkataloge der Fa. Traceparts, Online zugängliche Produktkataloge wie Medias.</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Pro/Engineer – Wildfire; 5. Aufl.; Verlag Europa-Lehrmittel; Haan-Gruiten, 2010.</p>

Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<p>Vogel, M; Ebel, T.: Pro/Engineer und Pro/Mechanica; 5. Aufl., Hanser Verlag; München, 2008.</p> <p>Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre; 7. Auflage; Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg; 2007.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<p>Studienarbeit Teil 1, Notengewicht 0,5 Studienarbeit Teil 2, Notengewicht 0,5</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 75 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit, Klausurvorbereitung: Summe = 105 h - Gesamtsumme = 180 h (6 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	<p>Das Modul Konstruktion II vermittelt vertiefte Kenntnisse in die Gestaltung komplexer technischer Konstruktionen unter Anwendung von 3D-CAD-Software und weiterer rechnergestützter Auslegungssoftware.</p>

Modul 3.2: Maschinenelemente II (MEII); *Machine Parts II*

ECTS-Punkte	5
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Horst Rönnebeck
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes
Lernziele	Fähigkeit der Auslegung von komplexen Maschinenelementen und Getrieben.
Lerninhalte	Gestaltung, Ausführung und Auslegung von Gleit- und Wälzlagern, Kupplungen, Federn, Achsen und Wellen, Zahnrädern, Umschlingungstrieben und Umlaufgetrieben.
Lehrmaterial	Skript zur Vorlesung Haberhauser, H., Bodenstein, F.: Maschinenelemente, 15. Aufl.; Springer Verlag; Berlin, Heidelberg: 2009. Matek, W.; Muhs, D.; Wittel, H.; Becker, M.; Jannasch, D.: Roloff/Matek Maschinenelemente; 18. Aufl.; Vieweg Verlag; Braunschweig, Wiesbaden, 2007.
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 120 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfung: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 90 h - Gesamtsumme = 150 h (5 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Die im Modul Maschinenelemente II vermittelten Kenntnisse auf dem Gebiet der Auslegung von komplexen Maschinenteilen ist Grundlage für die Entwicklung komplexer Produkte im Modul Konstruktion II.

Modul 3.3: Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (FTQ); *Production and Quality Engineering*

ECTS-Punkte	8
Umfang (SWS)	8
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Blöchl
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes
Lernziele	<p>Überblick über die Verfahren der spanlosen und spanenden Fertigung bei metallischen Werkstoffen. Fähigkeit zur technisch und wirtschaftlich optimierten Auswahl des Fertigungsverfahrens. Einblick in das rechnergestützte Zusammenwirken von Konstruktion, Planung, Fertigung und Qualitätssicherung.</p> <p>Fähigkeit zur fertigungsgerechten Konstruktion, Einblick in die Fertigungsautomatisierung, die rechnergestützte Fertigung.</p> <p>Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung von Methoden zur Beurteilung und Optimierung der Qualität und Zuverlässigkeit technischer Produkte und Prozesse.</p> <p>Kenntnisse auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.</p> <p>Fähigkeit der Anwendung der System-FMEA in Entwicklungs- und Fertigungsprozessen.</p> <p>Fähigkeit zur Anwendung von Stichprobenanweisung qualitativer und quantitativer Merkmale in Wareneingangsprüfungen.</p> <p>Fähigkeit zur Auswertung von Versuchen mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsnetzen der Normal- und Lognormalverteilung.</p> <p>Fähigkeit zur Berechnung und Anwendung der Prozessfähigkeitsindizes c_p und c_{pk} zur Lenkung von Fertigungsprozessen</p>
Lerninhalte	<p>Gießtechnik, Sintertechnik, Umformtechnik, Verbindungstechnik, Oberflächentechnik; Drehen, Hobeln, Bohren, Fräsen, Räumen, Sägen, Feilen, Schleifen, Honen, Läppen.</p> <p>Schneidstoffe, Schneidgeometrien, Schnittkräfte, Bewegungen und Zerspanungsgrößen.; Kühlschmierflüssigkeiten, Werkzeugverschleiß und Standzeit.</p> <p>Begriff der Qualität und Zuverlässigkeit. Grundlegende Verfahren der Qualitätssicherung: Ursache-Wirkungs-Diagramm, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA). Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Wareneingangsprüfung anhand von Stichproben qualitativer und quantitativer Merkmale. Statistische Prozesssteuerung in der Fertigung (SPC). Prozessfähigkeitsindizes c_p und c_{pk}. Auswertung von Lebensdauerversuchen.</p>
Lehrmaterial	Skript

Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<p>Qualitätssicherung: Masing, W. (Herausg.): Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser, München, Wien. ISBN: 3-446-19397-9. Timischl, W.: Qualitätssicherung. Carl Hanser, München, Wien. ISBN 3-446-18591-7 DGQ-Schrift Nr. 17-26: Das Lebensdauernetz. DGQ, Frankfurt a. Main. ISBN 3-410-32835-1 DGQ-Schrift Nr. 16-33: SPC-3 Anleitung zur Statistischen Prozesslenkung (SPC): Qualitätsregelkarten, Prozessfähigkeitsbeurteilungen (Cp, Cpk), Fehlersammelkarte, 1. Aufl. DGQ Frankfurt a. Main. ISBN 3-410-32821-1 Verband der Automobilindustrie (VDA): Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz, Teil 4.2: System-FMEA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>-</p>
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<p>Schriftliche Prüfung Fertigungstechnik 90 min, Notengewicht 0,75 Schriftliche Prüfung Qualitätssicherung 60 min, Notengewicht 0,25</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfung: Summe = 120 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 120 h - Gesamtsumme = 240 h (8 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	<p>deutsch</p>
Dauer des Moduls	<p>2 Semester</p>
Häufigkeit des Angebots	<p>jährlich</p>
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	<p>Die vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten zu den Fertigungsverfahren und fertigungsgerechter Konstruktion sind Voraussetzung für das weitergehende Studium z.B. bei der Bearbeitung von Projekten, Konstruktionsaufgaben usw., sowie für das Ableisten des Praxissemesters in entsprechenden Industriezweigen.</p> <p>Die Wahlpflichtmodule Koordinatenmesstechnik und CNC-Programmierung bauen auf der Vorlesung Fertigungstechnik und Qualitätssicherung auf.</p>

Modul 3.4: Kunststofftechnik (KT); *Plastics Engineering*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Joachim Hummich
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes
Lernziele	Fähigkeit zur Verknüpfung von Struktur und Eigenschaften. Kenntnisse der wichtigsten Kunststoffarten und deren Anwendungen. Überblick über Herstellung und Verarbeitung, Überblick über die Struktur. Kenntnisse der charakteristischen Eigenschaften und Anwendungsgebiete. Kenntnisse über Eigenschaften und Anwendungen von Verbundwerkstoffen. Überblick über Herstellung und Verarbeitung. Fähigkeit zur Auswahl des günstigsten Fertigungsverfahrens an ausgewählten Beispielen.
Lerninhalte	<p>Makromoleküle, Bindungskräfte, Kettenstruktur, Wirkung von Additiven. Mechanische, thermische, elektrische, optische, chemische, physikalische Eigenschaften und deren Prüfung.</p> <p>Polymerisation, Spritzgießen, Extrudieren, Blasformen Thermoformen, Verbindungstechnik, Veredelung</p> <p>Anwendungen</p>
Lehrmaterial	Micheli/Haberstroh: „Werkstoffkunde Kunststoffe“, Hanser Verlag
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<p>Schriftliche Prüfung 90 min, Notengewicht 0,7</p> <p>Praktikum, Notengewicht 0,3</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	<p>- Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 60 h</p> <p>- Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 120 h</p> <p>- Gesamtsumme = 180 h (6 CP)</p>
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Das Fach Kunststofftechnik vermittelt die Kenntnisse zur Auswahl und Verwendung von Kunststoffen in technischen Anwendungen. Es ist deshalb Voraussetzung für das weitergehende Studium z.B. bei der

	Bearbeitung von Projekten, Konstruktionsaufgaben usw., sowie für das Ableisten des Praxissemesters in entsprechenden Industriezweigen.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modul 3.5: Elektrotechnik II (ETII); *Electrical Engineering II*

ECTS-Punkte	5
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Armin Wolfram
Teilnahmevoraussetzungen	Modul 2.6 Elektrotechnik I und Modul 1.3 Ingenieurinformatik
Lernziele	<p>Kenntnis der Funktionsweise analoger und digitaler Elektronikschaltungen, Fähigkeit zur Entwicklung einfacher elektronischer Funktionsschaltungen, Fähigkeit zur Bewertung elektronischer Produkte und Lösungen.</p> <p>Kenntnis der Funktionsweise von elektromechanischen Energiewandlern (Motoren), Kenntnis wichtiger Kenngrößen zur Funktionsweise und zur Auswahl von Antrieben, Fähigkeit elektrische Antriebstechnik in Maschinen und Anlagen einzusetzen</p>
Lerninhalte	Einführung Halbleitertechnik, Operationsverstärker, logische Grundsaltungen, Schaltwerke, Schaltnetze, Zustandsmaschinen, Rechenschaltungen, Gleichstrommotor, Asynchronmotor, Schütztechnik, Antriebsprojektierung
Lehrmaterial	<p>Tietze/Schenk: „Halbleiter-Schaltungstechnik“, Springer Verlag, Heidelberg 2009</p> <p>Woitowitz/Urbanski: „Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch“, Springer Verlag, Heidelberg 2007</p> <p>Fuest/Döring: „Elektrische Maschinen und Antriebe“, Vieweg Verlag 2007</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>Elektronik/Digitaltechnik</p> <p>Elektrische Antriebstechnik</p>
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Prüfung: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Prüfungsvorbereitung: Summe = 90 h - Gesamtsumme = 150 h (5 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Elektronik, Digitaltechnik und Antriebstechnik prägen die Entwicklung und Funktionalität moderner maschinenbaulicher Erzeugnisse.

Modul 3.6: Messtechnik (MT); *Measurement Technology*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernhard Frenzel
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes
Lernziele	Fähigkeit zur Anwendung verschiedener Messverfahren und Messgeräte. Kenntnis messtechnischer Grundlagen sowie Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung der Sensortechnik.
Lerninhalte	Kenntnis messtechnische Grundbegriffe, Messverfahren und Messeinrichtungen. Messfehler und Fehlerrechnung. Übertragungseigenschaften, Kenngrößen, Komponenten und Strukturen von Messeinrichtungen: Mess- und Betriebseigenschaften, statische und dynamische Kenngrößen. Messprinzipien und primäre Umwandlungseffekte: aktive und passive Wandlungsmechanismen. Industrielle Messverfahren zur Bestimmung elektrischer und nichtelektrischer Größen wie z.B. Temperatur, Kraft, Beschleunigung, Druck, Durchfluss, Weg, Winkel, Torsion usw.
Lehrmaterial	Skriptum J. Niebuhr/G. Lindner: „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, Oldenbourg 2001 Kurzweil P. et al.: „Physik Formelsammlung“, Vieweg Braunschweig/Wiesbaden 2009
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 90 min, Notengewicht 0,7 Praktikum. Notengewicht 0,3
Arbeitsaufwand (Workload)	- Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 120 h - Gesamtsumme = 180 h (6 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	In allen technischen und ingenieurwissenschaftlichen Fächern

Modul 3.7: Energiewandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen (EWKA); *Energy Transfer in Engines and Machines*

ECTS-Punkte	9
Umfang (SWS)	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas P. Weiß
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten Studienabschnittes, 2.8 TD, 2.9 SM
Lernziele	<p>Kenntnis der wichtigsten thermischen Kreisprozesse (real) für Kraftmaschinen wie z.B. Gasturbine, Otto- und Dieselmotor, Dampfkraftwerke etc. Fähigkeit zu deren Berechnung und Bewertung. Überblick und Kenntnis der technischen Umsetzung obiger Prozesse.</p> <p>Kenntnisse der Funktionsweise und Fähigkeit zur Berechnung von Strömungskraft- und Arbeitsmaschinen wie z.B. Turbinen, Pumpen und Verdichter. Kenntnis und Verständnis des Betriebsverhaltens im Hinblick auf die Anwendung. Fähigkeit zur Auswahl der geeigneten Strömungsmaschine hinsichtlich Bauform und Baugröße.</p> <p>Kenntnis der grundsätzlichen Unterschiede in der Arbeitsweise und im Betriebsverhalten von Strömungs- und Verdrängermaschinen.</p>
Lerninhalte	<p>Realer Gasturbinenprozess, Abhängigkeit von Wirkungsgrad und spezifischer Leistung von Prozessparametern. Wärmetechnische Optimierung von Gasturbinenprozessen. Technische Anwendungen von Gasturbinenprozessen (GuD, Solarthermie etc.).</p> <p>Aufbau und Funktionsweise einer Dampfkraftanlage. Realer Dampfkraftprozess, wärmetechnische Optimierung. Anwendungen von Dampfkraftanlagen (CRC, ORC).</p> <p>Vergleichsprozesse und reale Prozesse von Verbrennungsmotoren. Liefergrad, Gütegrad, Luftbedarf, Luftverhältniszahl. Aufladung von Verbrennungsmotoren.</p> <p>Strömungsmaschinen: Geschwindigkeitsdreiecke, Eulergleichung. Turbinen, Pumpen und Gebläse. Axial- und Radialmaschinen. Das Betriebsverhalten von Strömungsmaschine und ihre Betriebsgrenzen. Berechnungsgrundlagen zur Abschätzung und Auswahl von Strömungsmaschinen.</p>
Lehrmaterial	<p>Skript</p> <p>Bohl, W.: „Strömungsmaschinen, Band I“, Vogel Verlag 2008.</p> <p>Kalide, W.: „Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen“, Hanser Verlag 1995.</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-

Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 120 min, Notengewicht 0,7 Praktikum, Notengewicht 0,3
Arbeitsaufwand (Workload)	- Präsenzstudium inkl. Praktikum und Prüfung: Summe = 90 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Praktikumsausarbeitung und Prüfungsvorbereitung: Summe = 180 h - Gesamtsumme = 270 h (9 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	-

Modul 3.8: Technische Produktentwicklung (TP); *Technical Product Development*

ECTS-Punkte	6
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Horst Rönnebeck
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten und zweiten Studienabschnittes, 2.5 KO I, 3.1 KO II
Lernziele	Fähigkeit zur Konzeption komplexer, technischer Produkte und Systeme unter Anwendung konstruktions- und entwicklungsmethodischer Vorgehensweisen sowie fortgeschrittener CAD- und CAE-Software. Kenntnisse verschiedener Kreativtechniken zum gezielten Erzeugen neuer Produktideen. Fähigkeit in der Anwendung von Konstruktionskatalogen zur Entwicklung technischer Produkte. Kompetenzen in der Anwendung konstruktiver Gestaltungsregeln. Kenntnisse über Ähnlichkeitsgesetze zur Entwicklung von Baureihen. Fähigkeit zum Aufbau von Baukastensystemen. Fähigkeit in der Anwendung unterschiedlicher Nummerungssysteme. Kenntnisse in der Entwicklung verschiedener technischer Produkte z.B. im Bereich Automatisierungstechnik, Leichtbau oder faserverstärkter Verbundwerkstoffe. Fähigkeit Entwicklungsprojekte zu planen und zu organisieren. Kenntnisse in den Auslegungsprinzipien von Mechanismen, Fähigkeit zum Design von intelligenten Bewegungsabläufen durch Getriebe und Mechanismen. Fähigkeit zur Analyse und Optimierung geometrischer und kinematischer Parameter von Koppelgetrieben.
Lerninhalte	<p>Entwicklung technischer Produkte unter Anwendung fortgeschrittener 3D-CAD- und CAE-Software und unter Beachtung methodischer Vorgehensweisen.</p> <p>Entwicklungsmethodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planen (Marktanalyse, Trendanalysen, Patentrecherchen) - Kreativtechniken <ul style="list-style-type: none"> o Intuitive Methoden (Brainstorming, 6-3-5-Methode, Galerie-methode, Bionik) o Diskursive Methoden (Morphologischer Kasten, Ursache-Wirkungs-Diagramm) o Kombinierte Methoden (Wertanalyse, TRIZ) - Konzipieren (Anforderungsliste, Abstrahieren, Black-Box, Untergliedern in Teilfunktionen, Suche nach Lösungsprinzipien zur Erfüllung der Teilfunktion, Kombinieren der Teilprinzipien zur Erfüllung der Gesamtfunktion. - Technisch-Wirtschaftliche Bewertung von Konzeptvarianten - Entwerfen - Ausarbeiten <p>Anwendung von Gestaltungsregeln unter besonderer Beachtung der aufgabenspezifischen Fragestellungen z.B. auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik, des Leichtbaus oder der Anwendung faserverstärkter Verbundwerkstoffe.</p> <p>Grundlagen der Getriebe- und Mechanismentechnik, Entwurf, Auslegung und Optimierung von getriebetechnischen Baugruppen für den Maschinen- und Gerätebau, Getriebesynthese und kreative Entwicklung neuer Getriebestrukturen</p> <p>Ähnlichkeitsgesetze und Baureihenentwicklung</p> <p>Verwendung von Konstruktionskatalogen.</p>

Lehrmaterial	<p>Entwicklung von Baukästen.</p> <p>Aufbau von Nummerungssystemen.</p> <p>Computerunterstützte Planung und Organisation von Entwicklungsprojekten.</p> <p>Teamorientierte Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen.</p> <p>Präsentation der Resultate.</p> <p>Skript, CAD-Software: Pro/Engineer/Wildfire, Pro/Mechanica und CATIA V5, Auslegungsprogramm MDesign. Projektplanungsprogramm MS-Project. Bauteilkataloge der Fa. Traceparts, Online zugängliche Produktkataloge wie Medias.</p> <p>Klein, B.: TRIZ/TIPS - Methodik des erfinderischen Problemlösens, 2. Aufl., Oldenburg Verlag, München 2007</p> <p>Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre; 7. Auflage; Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg; 2007.</p> <p>Vogel, M; Ebel, T.: Pro/Engineer und Pro/Mechanica; 5. Aufl., Hanser Verlag; München, 2008.</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Pro/Engineer – Wildfire; 5. Aufl.; Verlag Europa-Lehrmittel; Haan-Gruiten, 2010.</p> <p>VDI 2220: Produktplanung. VDI-Verlag, Düsseldorf.</p> <p>VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technische Systeme und Produkte. VDI-Verlag, Düsseldorf.</p> <p>VDI 2222: Konstruktionsmethodik – Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien. VDI-Verlag, Düsseldorf.</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<p>Schriftliche Prüfung 60-90 min, Notengewicht 0,2</p> <p>Studienarbeit Teil 1, Notengewicht 0,3</p> <p>Studienarbeit Teil 2, Notengewicht 0,5</p>
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 120 h - Gesamtsumme = 180 h (6 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Das Modul Technische Produktentwicklung vermittelt die Methodenkenntnisse zur Lösung unbekannter, komplexer technischer Aufgabenstellungen. Es ist deshalb Voraussetzung für das weitergehende Studium z.B. bei der Bearbeitung von Projekten etc.

4. Vertiefungsmodule (*Intensive Modules*)

4.1 Wahlpflichtmodul WPM (*Elective Module Cluster*)

Aus dem nachfolgenden Katalog von Wahlpflichtmodulen WPM muss jeder Student ein Modul mit insgesamt 8 SWS (8 ECTS) belegen. Die 8 SWS verteilen zu gleichen Teilen auf das Sommersemester (6. Studiensemester) und das Wintersemester (7. Studiensemester).

Für die Durchführung eines Moduls ist eine Mindestteilnehmerzahl von 15 StudentINNen erforderlich. Die Anmeldung zu den Modulen ist deshalb verbindlich. Aus organisatorischen Gründen kann der Fakultätsrat eine Obergrenze für die Teilnehmerzahl bestimmter Module beschließen.

Das Angebot an Wahlpflichtmodulen WPM kann sich ändern. Es besteht kein Rechtsanspruch auf das Angebot noch auf die Durchführung bestimmter Wahlpflichtmodule.

Modul 4.1.1: Lasertechnik (LT); *Laser Technology*

ECTS-Punkte	8
Umfang (SWS)	8
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Emmel (Gesamtkoordination)
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Lasermaterialbearbeitung im Maschinenbau, Anlagentechnik
Lerninhalte	siehe Teilmodule
Lehrmaterial	siehe Teilmodule
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	siehe Teilmodule
Einzelveranstaltungen des Moduls	4.1.1.1 Strahl-Stoff-Wechselwirkungen und Technische Optik (LT-SO) 4.1.1.2 Laserstrahlquellen (LT-Q) 4.1.1.3 Lasermaterialbearbeitung (LT-M) 4.1.1.4 Laserpraktikum (LT-Pra)
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur 60 min pro Teilmodul 4.1.1 bis 4.1.3 sowie Bericht zu Teilmodul 4.1.4 Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Teilmodule.
Arbeitsaufwand (Workload)	siehe Teilmodule
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	

Teilmodul 4.1.1.1: Strahl-Stoff-Wechselwirkungen und Technische Optik (LT-SO); Beam-Material Interaction

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Queitsch (Koordination) / Prof. Andreas Emmel
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<p>Kenntnis der Wechselwirkungsmechanismen zwischen Laserstrahlung und Materie, der Lichtausbreitung sowie der Energieumsetzung im Werkstück</p> <p>Sicherheit im Umgang mit den Gesetzen der Optik, Fähigkeit zum Entwurf, Verständnis und praktischen Einsatz einfacher optischer Systeme in der Technik, insbesondere der Lasertechnik</p>
Lerninhalte	<p>Aufbau der realen Materie, Bedeutung der Oberflächen, Zusammenhang Laserlicht und Energie, Übertragungsmechanismen, Wärmeleitung, Plasma, Energieabsorption am Werkstück, Phasenumwandlungen, Nicht-Gleichgewichts-Thermodynamik</p> <p>Geometrische Optik: Reflexion, Refraktion, optische Abbildung, Abbildungsfehler.</p> <p>Wellenoptik: Beugung und Interferenz, Kohärenz, Polarisation, Photonen</p> <p>Optische Bauelemente: Gläser, dünne Schichten, Gitter, Prismen, Linsen, Spiegel, Filter, Polarisatoren, Faseroptiken</p>
Lehrmaterial	<p>Poprawe: „Lasertechnik für die Fertigung“, Springer 2005</p> <p>Donges: „Physikalische Grundlagen der Lasertechnik“, Shaker 2007</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester

Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Kenntnis der Strahl-Stoff-Wechselwirkung ist die Grundlage der Lasermaterialbearbeitung

Teilmodul 4.1.1.2: Laserstrahlquellen (LT-Q); *Laser Technology*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Queitsch (Koordination) / Prof. Dr. Jürgen Koch
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Kenntnis der physikalischen Voraussetzung zur Erzeugung von Laserlicht, Fähigkeit Laserstrahlanlagen auszulegen und in Betrieb zu nehmen. Kenntnis über aktuelle Lasergeräte und Anlagen. Kenntnisse in lasergerechter Konstruktion
Lerninhalte	Lasertechnik: Laserprinzip, Aufbau, Anregung und Kühlung von Resonatoren, Güteschaltung Aspekte der konstruktiver Besonderheiten beim Einsatz von Laserstrahlung in der Fertigung
Lehrmaterial	Eichler J., Eichler H.J.: „Laser“, Springer 1995 Okhotnikov O.G.: „Semiconductor Disk Lasers – Physics and Technology“, Wiley-VCH 2010 Herstellerunterlagen (z.B. Rofin Sinar, Trumph Lasertechnik, IPG Photonics, Qioptiq, Brimrose)
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Die Kenntnis der Laserstrahlquellen ist unabdingbar für eine sinnvolle Lasermaterialbearbeitung. Am Beispiel der Laserstrahlquellen wird vermittelt, wie ein physikalisches Prinzip in einer technischen Anlage umgesetzt wird. Daher ist das Erlernete methodisch auf zahlreiche Werkzeugmaschinen umsetzbar.

Teilmodul 4.1.1.3: Lasermaterialbearbeitung (LT-M); *Laser Metals Treatment*

ECTS-Punkte	3
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Emmel (Koordination) / Prof. Dr. Jürgen Koch
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<p>Kenntnis der Vorgänge bei der Wechselwirkung von Laserlicht mit Werkstoffen; Fähigkeit Methoden der Lasermaterialbearbeitung in Entwicklung und Produktion gezielt einzusetzen und diese gegenüber alternativer Methoden zu bewerten.</p> <p>Kenntnis der einschlägigen Vorschriften zur Lasersicherheit, Laserklassen, Laserschutzeinrichtungen und Gefahren durch die Lasermaterialbearbeitung; Fähigkeit die Gefährdungspotenziale durch den Einsatz von Laserstrahlung einzuschätzen sowie Maßnahmen zum Schutz vor Laserstrahlung und weiteren Gefahren durch ihre Verwendung einzuleiten.</p>
Lerninhalte	<p>Randschichtverfahren, Härten, Legieren, Beschichten</p> <p>Schweißen, Wärmeleitungs- und Tiefschweißen</p> <p>Schneiden</p> <p>Oberflächenmodifikationen, Strukturieren, Abtragen, Polieren</p> <p>Beschriften</p> <p>Laser in der Medizintechnik</p> <p>Lasersicherheit</p>
Lehrmaterial	<p>Poprawe R.: „Lasertechnik in der Fertigung“, Springer 2005</p> <p>Steen W.M.: „Laser Material Processing“, IOP 2003</p> <p>BGV B2</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h

	- Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Grundlegende Verfahren zum Einsatz von Laserstrahlung in der Materialbearbeitung werden erarbeitet und die Grenzen, Möglichkeiten und Gefahren aufgezeigt. Daher ist das Erlernte universell verwendbar.

Teilmodul 4.1.1.4: Laserpraktikum (LT-Pra); *Laser Practical Course*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Koch
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme an Modulen 4.1.1.1 – 4.1.1.3
Lernziele	Praktische Anwendung der Module 4.1.1.1 – 4.1.1.3 Fertigkeit die Methoden der Lasermaterialbearbeitung in Entwicklung und Produktion gezielt durch praktische Vertiefung der zuvor erworbenen theoretischen Kenntnisse und Fähigkeit an ausgewählten Beispielen einzusetzen.
Lerninhalte	Aufbau, Justage und Betrieb einer Anlage zur Lasermaterialbearbeitung Parameterstudie mit Auswertung und Dokumentation
Lehrmaterial	Vorlesungsunterlagen
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Studienarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Praktische Anwendungen von theoretisch Erlerntem sind wesentliche Erfahrungen in jeglichen Ausbildungen. Daneben wird die Erstellung eines technischen Berichtes als Grundlage vermittelt.

Modul 4.1.2: Fahrzeugtechnik (FT); *Automotive Engineering*

ECTS-Punkte	8
Umfang (SWS)	8
Modulverantwortlicher	N.N. (Gesamtkoordination)
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	siehe Teilmodule
Lerninhalte	siehe Teilmodule
Lehrmaterial	siehe Teilmodule
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	siehe Teilmodule
Einzelveranstaltungen des Moduls	4.1.2.1 Fahrzeugleichtbau (FLB) 4.1.2.2 Verbrennungsmotoren (VM) 4.1.2.3 Automobilaerodynamik (AA) 4.1.2.4 Fahrwerksauslegung und -konstruktion (FKO)
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur 60 min pro Teilmodul 4.1.2.1 bis 4.1.2.3 sowie Studienarbeit zu Teilmodul 4.1.2.4 Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Teilmodule.
Arbeitsaufwand (Workload)	siehe Teilmodule
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	

Modul 4.1.2.1: Fahrzeugleichtbau (FLB); *Automotive Lightweight Design*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Klaus Sponheim
Teilnahmevoraussetzungen	WT, TM, FL
Lernziele	Fähigkeit zur Umsetzung des Leichtbaugedankens an Konstruktionen des allgemeinen Maschinenbaus sowie des Fahrzeugbaus, Kenntnisse zur betriebsfesten Auslegung von Leichtbaustrukturen, Fähigkeit zur Bewertung praktischer Anwendungsbeispiele
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Leichtbauweisen und -konzepte - Leichtbauwerkstoffe - Leichtbaukonstruktion - Grundlagen der Betriebsfestigkeit - praktische Fallstudien
Lehrmaterial	<p>Skript zur Vorlesung</p> <p>Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg+Teubner, Braunschweig/Wiesbaden 2009.</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Interdisziplinäre Anwendung der Kenntnisse im Umfeld des allgemeinen Maschinenbaus, der Fahrzeug- und Umwelttechnik

Modul 4.1.2.2: Verbrennungsmotoren (VM) ; *Internal Combustion Engines*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Marco Taschek
Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlen: Grundlagenkenntnisse über Verbrennungsmotoren
Lernziele	Überblick über den Motorbetriebsbereich im Kennfeld in Abhängigkeit der Anwendung (Fahrzeugantrieb/Aggregat/Genset), Kenntnis der grundlegenden Zusammenhänge des motorischen Wirkungsgradverhaltens. Kenntnis der auftretenden thermodynamischen Verluste des realen Motorprozesses im Vergleich zum Idealprozess. Kenntnis der Wirkungsgrad-Optimierungsmöglichkeiten realer Motoren sowie deren Grenzen. Kenntnis des Verhaltens wichtiger motorischer Größen im Kennfeld. Kenntnis der motorischen Zusammenhänge in Bezug auf die Schadstoffbildung und -emission. Überblick über die typische Messtechnik an Motorenprüfständen.
Lerninhalte	Einführung: Systematik der Verbrennungsmotoren, Kraftstoffe. Motor- und Betriebskenngrößen. Thermodynamik des Verbrennungsmotors: Idealprozesse, thermodynamische Verluste, Realprozesse. Prozess des Ottomotors. Prozess des Dieselmotors. Ladungswechsel und Aufladung. Verhalten motorischer Zielgrößen und Emissionen im Kennfeld in Abhängigkeit der Anwendung. Prüfstandsmesstechnik
Lehrmaterial	<ul style="list-style-type: none"> - Skript - Basshuysen/Schäfer: „Handbuch Verbrennungsmotoren“, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden - Merker: „Grundlagen Verbrennungsmotoren“, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Im Zusammenhang mit den Modulen Leichtbau, Automobilaerodynamik, Fahrzeugauslegung und –konstruktion ergibt sich eine gute Basis zur Bearbeitung von Projekten und/oder der Bachelorarbeit im Bereich Kraftfahrzeugtechnik.

Teilmodul 4.1.2.3: Automobilaerodynamik (AA); *Vehicle Aerodynamics*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas P. Weiß
Teilnahmevoraussetzungen	Technische Strömungsmechanik und Thermodynamik
Lernziele	Verständnis und Berechnungsfähigkeit der Fahrzeugaußen- und innenströmung durch Anwendung der strömungsmechanischen Grundgesetze
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der strömungsmechanischen Grundlagen. • Fahrzeugumströmung: Widerstand und Auftrieb. • Fahrzeugdurchströmung: Motorkühlung, Lüftung, Heizung • Beeinflussungs- und Optimierungsmöglichkeiten • Berechnungs-, Mess- und Versuchstechniken
Lehrmaterial	<p>Skript</p> <p>Hucho, W.-H: „Aerodynamik des Automobils“, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden 2005.</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Demonstrationen im Windkanal
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Im Zusammenhang mit den Modulen Leichtbau, Verbrennungsmotoren, Fahrzeugauslegung und –konstruktion ergibt sich eine gute Basis zur Bearbeitung von Projekten und/oder der Bachelorarbeit im Bereich Kraftfahrzeugtechnik.

Modul 4.1.2.4: Fahrwerksauslegung und -konstruktion (FKO); *Suspension Design*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Horst Rönnebeck
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an Konstruktion 1 und Konstruktion 2. Kenntnisse im CAD-Programm Pro/Engineer
Lernziele	Überblick über die Bestandteile des Fahrwerkes. Kenntnis über fahrwerksgeometrische Größen wie Radstand, Spurweite, Sturz, Spreizung, Nachlauf usw. und deren Einfluss auf die fahrdynamischen Eigenschaften von Zweispurfahrzeugen. Fähigkeit zur kinematischen Auslegung von Fahrwerken. Fähigkeit zur Konstruktion von Fahrwerken unter Anwendung konstruktions- und entwicklungsmethodischer Vorgehensweisen.
Lerninhalte	Bestandteile des Fahrwerkes, Fahrwerksgeometrische Größen, Rad und Reifen, Achskinematik, Lenkgeometrie, Lenkkinematik, Ackermann, Begriff des Wankpoles, Bremsen und Bremsauslegung, Kinematische Auslegung von Fahrwerken von Zweispurfahrzeugen. Konstruktion von Kraftfahrzeugfahrwerken. Spezielle Aspekte bei der Konstruktion, wie Lagerung von Naben, Gewichtsoptimierung, Festigkeits- und Steifigkeitsaspekte, Fahrwerkssimulation. Methodische Vorgehensweise bei einer Fahrwerkskonstruktion.
Lehrmaterial	Skript, Anschauungsmaterial, Beispielkonstruktionen, Overheadmodelle, CAD-Software Pro/Engineer. Fachliteratur zum Thema Fahrwerkstechnik und Konstruktionsmethodik wie Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik; Grundlagen, Vogel Verlag Leiter, R.: Fahrwerk, Vogel Verlag Heißing, B., Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch, Vieweg Verlag Henker, E.: Fahrwerkstechnik, Vieweg Verlag Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre, Springer Verlag
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Studienarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	-Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im	Im Zusammenhang mit den Modulen Leichtbau, Automobilaerodynamik, Verbrennungsmotoren ergibt sich eine gute Basis zur

weiteren Studienverlauf

Bearbeitung von Projekten und/oder der Bachelorarbeit im Bereich
Kraftfahrzeugtechnik.

4.2 Wahlpflichtmodul SSW (*Elective Modules Specific to the Course of Studies*)

Aus dem nachfolgenden Katalog von Wahlpflichtmodulen SSW muss jeder Student insgesamt 6 SWS (6 ECTS) belegen. Davon sind vier SWS (4 ECTS) für das 6. Studiensemester einzuplanen (MB 6 – Sommersemester). Zwei SWS (2 ECTS) sind für das 7. Studiensemester (MB 7 - Wintersemester) zu berücksichtigen.

Für die Durchführung eines Moduls ist eine Mindestteilnehmerzahl von 15 StudentINNen erforderlich. Die Anmeldung zu den Modulen ist deshalb verbindlich. Aus organisatorischen Gründen kann der Fakultätsrat eine Obergrenze für die Teilnehmerzahl bestimmter Module beschließen.

Das Angebot an Wahlpflichtmodulen kann sich semesterweise ändern. Es besteht kein Rechtsanspruch auf das Angebot noch auf die Durchführung bestimmter Wahlpflichtmodule.

Modul 4.2.1 Einführung in die Numerische Strömungssimulation (CFD); *Introduction to Computational Fluid Dynamics*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Beer
Teilnahmevoraussetzungen	Ingenieurmathematik, Strömungsmechanik, Thermodynamik
Lernziele	Fähigkeit zur Bearbeitung von CFD-Aufgaben, Kenntnis über die Möglichkeiten und Grenzen von CFD
Lerninhalte	Diskretisierung der wesentlichen Gleichungen, numerische Methoden, Vernetzung, Berechnung, Datenaufbereitung
Lehrmaterial	Skript und Tutorials zur Vorlesung
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Studienarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch und englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Praxissemester, Bachelor-Arbeit, Masterstudiengang

Modul 4.2.2: Koordinatenmesstechnik (AUKOM); *Coordinate Metrology*

ECTS-Punkte	4
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Blöchl
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse der SI- Einheiten, Lesen von technischen Zeichnungen, Grundkenntnisse der Fertigungstechnik, Grundkenntnisse über CAD-Systeme und Datenformate, räumliches Vorstellungsvermögen.
Lernziele	Überblick über die unterschiedlichen Verfahren zur Messung von Bauteilen, Kenntnisse der Vorgehensweisen bei der Messung von Bauteilen mit einem Koordinatenmessgerät. Kenntnisse der Messunsicherheit, abhängig von Messgerät, Messverfahren und Messstrategie. Fähigkeit zur fertigungs- und prüfgerechten Konstruktion. Fähigkeit zur Auswahl des richtigen Prüfverfahrens und geeigneter Sensoren, sowie der Festlegung der richtigen Strategie unter Berücksichtigung von Messunsicherheit und Wirtschaftlichkeit der Messung. Offline-Programmierung eines Messgerätes mithilfe eines CAD-Modells. Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung von Methoden zur Beurteilung und Optimierung der Qualität und Zuverlässigkeit technischer Produkte und Prozesse. Messdaten protokollieren und Qualitätsregelkarten führen.
Lerninhalte	Messgrößen und Einheiten, Koordinatensysteme, Geometrische Elemente, Geometrische Verknüpfungen, Grundlagen der Messtechnik, Aufbau von Multisensor-Koordinatenmessgeräten Bauarten von Multisensor-Koordinatenmessgeräten, Sensoren für Multisensor-Koordinatenmessgeräte, Vorbereiten einer Messung am Multisensor-Koordinatenmessgerät, Sensoren auswählen und einmessen, Messen am Multisensor-Koordinatenmessgerät, Messung auswerten, Genauigkeitseinflüsse kennenlernen, Grundlagen im Qualitätsmanagement
Lehrmaterial	Skript, Anschauungsmaterial, Buch: Christoph, Ralf; Neumann, Hans Joachim: Multisensor-Koordinatenmesstechnik, Verlag Moderne Industrie, 2006
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Laborübungen am Koordinatenmessgerät
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 60 h - Gesamtsumme = 120 h (4 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester

**Verwendbarkeit im
weiteren Studienverlauf**

Die vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten zur Messunsicherheit und zur Erzielung optimaler Messergebnisse sind nützlich für die Bearbeitung von Projekten, Konstruktionsaufgaben usw.

Modul 4.2.3: CNC-Programmierung (CNC); *CNC- Programming*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Blöchl
Teilnahmevoraussetzungen	Lesen von technischen Zeichnungen, Kenntnisse der spanenden Fertigungsverfahren Drehen, Bohren, Fräsen, Grundkenntnisse über CAD-Systeme und Datenformate, räumliches Vorstellungsvermögen, PC Kenntnisse.
Lernziele	Kenntnisse der Funktion und des Nutzens von CNC-Bearbeitungsmaschinen. Fähigkeit Programme nach DIN 66025 zu erstellen. Kenntnis der Vorgehensweise bei der Programmerstellung und der Umsetzung an der Maschine. Fähigkeit ein Programm an einer Maschine kollisionsfrei zu testen. Fähigkeit Werkzeuge und Werkstücklage an der Maschine einzumessen. Fähigkeit bewegungsoptimierte Programme zu erstellen und eine wirtschaftliche Bearbeitung zu gewährleisten. Fähigkeit ein Programm zu dokumentieren. Beurteilung des Programmieraufwandes und der Fehlermöglichkeiten.
Lerninhalte	Funktion und Nutzen von CNC-gesteuerten Bearbeitungsmaschinen, Koordinatensysteme in der Maschine; Nullpunktverschiebungen; Auswahl von Werkzeugen und Ermittlung der Schnittdaten, Bedienung eines CNC-Fräszentrums; Grundlagen der Programmierung und Simulation; Zyklenprogrammierung beim Bohren, Fräsen und Drehen; Interaktive Konturprogrammierung; Werkstattorientierte Programmierung; Ermittlung der Werkzeugkorrekturwerte; Übertragung des CNC-Programms vom Ausbildungsrechner auf die Steuerung; Simulation des Programms; Testlauf, Prüfung der Bauteilqualität
Lehrmaterial	Skript, Anschauungsmaterial DMG Trainingshandbuch: Programmierung für Millplus DMG Trainingshandbuch: Einführung für Millplus Siemens AG: Sinumerik 840D - Programmieranleitung kurz, Siemens AG Erlangen Kief, Hans B.; CNC-Handbuch 2009/2010, Carl Hanser Verlag München 2009
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übungen an einem Ausbildungssystem, Arbeiten an CNC-Dreh- und CNC-Fräszentrum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Studienarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	- Präsenzstudium: Summe = 30 h - Eigenstudium, Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester

**Verwendbarkeit im
weiteren Studienverlauf**

Die vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten Programmierungen von CNC-Bearbeitungsmaschinen sind nützlich für die Bearbeitung von Projekten, Produktentwicklungsaufgaben, die den Bau von Prototypen enthalten usw.

Modul 4.2.4: FEM (FEM); *Finite Element Method*

ECTS-Punkte	4
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Willi Katheder
Teilnahmevoraussetzungen	TM , FL , MD
Lernziele	Ziel des Seminars ist die grundlegende Vorgehensweise einer FEM-Simulation zu verstehen und die Methode zur Problemlösung in der linearen und nichtlinearen Strukturmechanik, Strukturdynamik und für Temperaturfeldanalysen wirtschaftlich und sinnvoll einzusetzen.
Lerninhalte	- FEM-Theorie : Einführung in die Finite-Element-Methode, Grundgleichungen der linearen Finite-Element-Methode, Elemente und Elementmatrizen, Systematisches Vorgehen bei einer FE-Analyse - ANSYS-Praktikum
Lehrmaterial	Skriptum, Übungsaufgaben, Musterbeispiele Müller, Rehfeld, Katheder: FEM für Praktiker, Expert-Verlag
Veranstaltungstyp/Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/Leistungsüberprüfung	Schriftliche Prüfung 60 min, Notengewicht 0,5 Studienarbeit, Notengewicht 0,5
Arbeitsaufwand (Workload)	- Präsenzstudium: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 60 h - Gesamtsumme = 120 (4 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Die Finite-Element-Methode gehört neben der Mehrkörper-Simulation zu den leistungsfähigsten Berechnungsverfahren des Ingenieurwesens und in Verbindung mit CAD zu den Standardwerkzeugen einer modernen Bauteilentwicklung und –optimierung. Die erfolgreiche Teilnahme wird durch ein Zertifikat der Hochschule und der CAD-FEM GmbH bestätigt

Modul 4.2.5: Mehrkörpersimulation flexibler Systeme (MKS); *Dynamic Simulation of Flexible Multibody Systems*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Willi Katheder
Teilnahmevoraussetzungen	TM, FL, PMD I
Lernziele	Fähigkeit zur Nutzung industrieller Simulationssoftware (MKS) zur Lösung von Anwendungsbeispielen aus der Praxis
Lerninhalte	Einführung in die Methode der Mehrkörper-Simulation flexibler Systeme mit dem Programm ADAMS - Erzeugen flexibler Körper für eine MKS-Simulation (Modal Neutral File) - Einbinden flexibler Parts in eine MKS-Simulation - Durchführung von Modalanalysen, Frequenzganganalysen und transiente, dynamische Analysen - Auswertung von Spannungen und Verzerrungen - Kontaktprobleme flexibler Systeme
Lehrmaterial	Skriptum, Übungsaufgaben, Musterbeispiele
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • FEM - Praktikum
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Studienarbeit
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 30 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Computersimulation von Problemen aus dem Maschinenbau

Modul 4.2.6: Bewegungssteuerung für Produktionsmaschinen (MC); *Motion Control for Production Machinery*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Matthias Wenk
Teilnahmevoraussetzungen	Modul 3.5: Elektrotechnik II und Modul 1.3: Ingenieurinformatik
Lernziele	Kenntnis der grundlegenden Funktionalitäten der elektronischen Bewegungsführung im modernen Produktionsmaschinenbau. Fähigkeit zur Entwicklung und Realisierung von antriebs- und softwarebasierten Steuerungslösungen im Produktionsmaschinenbau
Lerninhalte	Moderne Konzepte des Produktionsmaschinenbaus, Überblick Steuerungsarchitekturen, Motion Control Grundfunktionalitäten, Einführung in die grafische Programmerstellung, Erstellung von Motion Control Applikationen an realen Laboraufbauten und Simulationsmodellen
Lehrmaterial	Skript Handbücher des Steuerungsherstellers
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht • Übungen im Labor
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min.
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich; nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Qualifikation für Projektarbeiten im Themenumfeld mechatronischer Produktionsmaschinen und für Bachelorarbeiten im Motion Control Umfeld

Modul 4.2.7: Schadensanalytik (Bruch) (SAY); *Fracture Analysis*

ECTS-Punkte	4
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Andreas Emmel
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Kenntnisse zur Beurteilung von technischen Schadensfällen, Fähigkeit verschiedene Schadensmuster zu unterscheiden.
Lerninhalte	
Lehrmaterial	Vorlesungsunterlagen, VDI-Richtlinie 3822 Blätter 1-5; Lange, E., Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, Wiley-VCH Weinheim
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>Vorgehensweise in der Schadensanalytik</p> <p>Arbeitsmethoden</p> <p>Allgemeine Differenzierung und Einteilung von Brüchen</p> <p>Schwingbruch</p> <p>Korrosion (Nass und Hochtemperatur)</p> <p>Verschleiß</p> <p>Versagen von Schweißnähten (Kalt- und Heißrisse)</p>
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 60 h - Gesamtsumme = 120 h (4 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Wintersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Schadensfälle sind ein allgemeines Thema in der Technik, das Basiswissen über eine systematische und fachlich orientierte Vorgehensweise ist von generellem Wert.

Teilmodul 4.2.8: Tribologie für den Maschinenbau, *Tribology for Mechanical Engineering*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Koch
Teilnahmevoraussetzungen	Modul 2.1: Technische Mechanik (TM) ; Modul 2.2 Werkstofftechnik (WT); Modul 2.4 Maschinenelemente I (MEI); 2.9 Technische Strömungsmechanik (SM)
Lernziele	<p>Kenntnisse der Grundlagen und Begriffe der Tribologie, Kenntnisse der Tribologischen Meß- und Prüftechnik</p> <p>Fertigkeit Schadensursachen anhand von Schadensbilder einzugrenzen und Problemlösungen zu erarbeiten</p>
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick: Tribologische Systeme und Beanspruchung • Tribologische Mess- und Prüftechnik sowie Erstellen der Dokumentation • Tribotechnische Werkstoffe • Tief- und Hochtemperatur Tribologie • Schadensbilder
Lehrmaterial	<p>Czichos, H; Habig, K.: Handbuch der Tribologie. Vieweg und Teubner 2010.</p> <p>Skriptum</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur, 60 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Projekt, Bachelor-Arbeit

Teilmodul 4.2.9: Titel **Experimentelle Mechanik** *Experimental Mechanics*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ing. Klaus Sponheim
Teilnahmevoraussetzungen	Technische Mechanik und Festigkeitslehre
Lernziele	Fähigkeit zur Nutzung experimenteller Methoden zur Ermittlung von mechanischen Beanspruchungen sowie deren Anwendung beim experimentellen Festigkeitsnachweis
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Planung, Durchführung von Messungen und Versuchen - Kenntnis verschiedener Messmethoden - Kenntnis verschiedener Versuchsmethoden - Auswertung und Dokumentation von Messungen und Versuchen
Lehrmaterial	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Ferber: Experimentelle Methoden der Mechanik. Universität Paderborn</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht, praktische Versuche
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur 60 min.
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Studienarbeit: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich, nur im Sommersemester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Projekt, Bachelor-Arbeit

4.3 Projekt; *Project*

Aus mehreren angebotenen Projekten (4.3a bis ...) muss der Studierende eines auswählen. Das Angebot kann sich von Semester zu Semester ändern. Die Studierenden werden ausdrücklich aufgerufen ihre Interessen und Wünsche frühzeitig zu äußern, es gibt jedoch keinen Anspruch auf ein bestimmtes Angebot. Nachfolgend nur ein Beispiel zur Veranschaulichung.

zum Beispiel - zum Beispiel - zum Beispiel - zum Beispiel - zum Beispiel:

Projekt 4.3a: Bremsenprüfstand

ECTS-Punkte	8
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Horst Rönnebeck
Teilnahmevoraussetzungen	Module des ersten und zweiten Studienabschnitts.
Lernziele	zu definieren
Lerninhalte	zu definieren
Lehrmaterial	Skript, Lehrbücher, Fachliteratur...
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	Teamarbeit
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Projektbericht
Arbeitsaufwand (Workload)	- Präsenzstudium: Summe = 0 - Eigenstudium inkl. Projektbericht: Summe = 240 h - Gesamtsumme = 240 h (8 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	zu definieren

5. Fächerübergreifende Lehrinhalte (*General Subjects*)

Modul 5.1: Betriebswirtschaftslehre und Industriebetriebslehre (BWL); *Business and Industrial Management*

ECTS-Punkte	4
Umfang (SWS)	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Thomas Tiefel / Prof. Dr. Jürgen Koch
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<p>Kenntnis betrieblicher Institutionen und Funktionen, Beurteilung grundlegender unternehmerischer Problemstellungen und der daraus resultierenden Handlungsalternativen, Kenntnis grundlegender betriebswirtschaftlicher Instrumente.</p> <p>Kenntnis der zentralen Problemstellungen in einem Industriebetrieb und der zu ihrer Lösung gebräuchlichen betriebswirtschaftlichen Methoden und Konzepte.</p>
Lerninhalte	<p>Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre, konstitutive Entscheidungen, Unternehmensplanung und -kontrolle, grundlegende Organisationsstrukturen, betriebliche Funktionsbereiche insbesondere externes und internes Rechnungswesen, Finanzierung, Investitionen und Marketing.</p> <p>Grundlagen der Industriebetriebslehre, Organisation des Industriebetriebs und der Produktion, Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Personalwirtschaft, Lean Management.</p>
Lehrmaterial	<p>Skript und Arbeitsunterlagen mit Lückentext</p> <p>Aktuelle Artikel aus Fach- und Publikumszeitschriften</p> <p>Internetbasiertes Lehr- und Anschauungsmaterial, Probeklausur</p> <p>Vahs, D./Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl. 2007</p> <p>Hansmann, K.-W.: Industrielles Management, 8. Aufl. 2006</p> <p>Haupt, R.: Industriebetriebslehre, 2000</p>
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Industriebetriebslehre
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	Klausur 90 min
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium inkl. Klausuren: Summe = 60 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitungen: Summe = 60 h - Gesamtsumme = 120 h (4 CP)

Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	Erwerb ökonomischer Kenntnisse, um interdisziplinäres Denken zu ermöglichen

6. Praxis (*Practical Phasis*)

Modul 6.1: Praxisbegleitende Lehrveranstaltung; *Course Accompanying Practical Training*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Karl Hönig (Lehrbeauftragter)
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<p>Die Studenten sollen grundlegende Kenntnisse des Arbeits – und Gesundheitsschutzes im Betrieb und auf Baustellen kennen lernen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen, wann versicherte Tätigkeiten vorliegen und welche Leistungen von der gesetzlichen Unfallversicherung (Berufsgenossenschaft) erbracht werden. • sind sich bewusst, welche Verantwortung sie als Führungskraft haben und mit welchen Konsequenzen sie bei Verstößen zu rechnen haben • wissen, welche europäischen und nationalen Richtlinien und Gesetze einzuhalten sind. • können mögliche Gefahren erkennen, beurteilen und entsprechende technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen ableiten.
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Leistungen der gesetzlichen Unfallversicherung (Berufsgenossenschaft). • Aufbau und Aufgaben einer innerbetrieblichen Arbeitsschutzorganisation. • Gesetzliche Grundlagen im Arbeits – und Gesundheitsschutz , z.B.: • Europäische Maschinen-Richtlinie, Betriebssicherheits-Verordnung, Arbeitsschutzgesetz, Arbeitssicherheitsgesetz. • Verantwortung im Arbeitsschutz und Rechtsfolgen (StGB, Owig, Regress). • Technische Schutzmaßnahmen an Maschinen und Betriebsmitteln. • Inhalt sowie Durchführung einer Gefährdungsanalyse • Gefährdungen durch physikalische und chemische Einwirkungen, z.B.: Lärm, gefährliche Arbeitsstoffe; erforderliche Schutzmaßnahmen • Brand - und Explosionsgefahren • Gefährdungen und Schutzmaßnahmen beim Gas- und Elektroschweißen • Gefährdungen durch den elektrischen Strom sowie erforderliche Schutzmaßnahmen • Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen • Sicherer Einsatz von Kranen und Flurförderzeugen • Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Instandhaltungsarbeiten.
Lehrmaterial	Skript zur Vorlesung (Loseblattsammlung, enthält speziell zusammengestelltes Material der Berufsgenossenschaft Bayern für die Lehrveranstaltung)
Veranstaltungstyp/	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht

Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none">• Übung
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<ul style="list-style-type: none">• Klausur 60 min,
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none">- Präsenzstudium inkl. Klausur: Summe = 30 h- Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium inkl. Klausurvorbereitung: Summe = 30 h- Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	-
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	-

Modul 6.2: Praxissemester mit Praxisseminar; *Practical Phase II Including Practical Seminar II*

ECTS-Punkte	26
Umfang (SWS)	2 (22 Wochen im Betrieb)
Modulverantwortlicher	Prof. Karl Amann
Teilnahmevoraussetzungen	Der Eintritt in das praktische Studiensemester setzt voraus, dass das Grundpraktikum erfolgreich abgeleistet wurde und im ersten und zweiten Studienabschnitt mindestens 70 ECTS-Punkte erreicht wurden.
Lernziele	Detaillierte Beschreibung der Lernziele siehe Teilmodule
Lerninhalte	Detaillierte Beschreibung der Inhalte siehe Teilmodule
Lehrmaterial	
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Praxis • Seminaristischer Unterricht
Einzelveranstaltungen des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxissemester 22 Wochen • Praxisseminar 2 SWS
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Referat • Praktikumsberichte • Praktikumszeugnis
Arbeitsaufwand (Workload)	siehe Teilmodule
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	-
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	-

Modul 6.2a: Praxissemester; *Advanced Internship*

ECTS-Punkte	24
Umfang	22 Wochen im Betrieb
Modulverantwortlicher	Prof. Karl Amann
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	<p>Einführung in die Tätigkeit eines Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen. Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in die Praxis.</p> <p>Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge im Betrieb ingenieurmäßig zu bearbeiten und unter technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten Entscheidungsempfehlungen zu erstellen.</p>
Lerninhalte	<p>Aus den nachfolgenden Gebieten sind höchstens drei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Projektierung und Konstruktion • Fertigung, Fertigungsvorbereitung und Steuerung • Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen • Prüfung, Abnahme und Fertigungskontrolle • Vertrieb und Beratung
Lehrmaterial	
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Praxis
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikumsberichte • Praktikumszeugnis
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 0 - Eigenstudium: Summe = 720 h - Gesamtsumme = 720 h (24 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	-
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	-

Modul 6.2b: Praxisseminar zum Praxissemester; *Seminar Advanced Internship*

ECTS-Punkte	2
Umfang (SWS)	2
Modulverantwortlicher	Prof. Karl Amann
Teilnahmevoraussetzungen	-
Lernziele	Erfahrungsaustausch, Anleitung und Beratung, Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse aus dem Praktikum. Darstellung und Präsentation technischer Zusammenhänge vor Fachpublikum.
Lerninhalte	Präsentations- und Darstellungsmethoden, Rhetorik, Kommunikation
Lehrmaterial	Bücher
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Referat • Teilnahmenachweis
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 30 h - Vor- und Nachbereitung zum Präsenzstudium, Eigenstudium: Summe = 30 h - Gesamtsumme = 60 h (2 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	-
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	-

Modul 6.3: Bachelorarbeit; *Bachelor Thesis*

ECTS-Punkte	12
Umfang (SWS)	0
Modulverantwortlicher	verschiedene Dozenten
Teilnahmevoraussetzungen	160 Credit Points aus dem bisherigen Studienverlauf, abgeschlossenes Praxissemester
Lernziele	Fähigkeit, eine typische ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung begrenzten Umfangs aus dem Fachgebiet des allgemeinen Maschinenbaus und ihrer Anwendung in benachbarten Disziplinen selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten; Fähigkeit zur systematischen Darstellung und Dokumentation von Arbeitsergebnissen.
Lerninhalte	abhängig vom konkreten Thema
Lehrmaterial	Fachliteratur, eigene Recherchen
Veranstaltungstyp/ Lehrmethoden	selbstständige Arbeit
Einzelveranstaltungen des Moduls	-
Lernkontrolle/ Leistungsüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> schriftliche Ausarbeitung, Vortrag und Disputation
Arbeitsaufwand (Workload)	<ul style="list-style-type: none"> - Präsenzstudium: Summe = 0 - Eigenstudium, Anfertigung der Bachelorarbeit, Vortrag: Summe = 360 h - Gesamtsumme = 360 h (12 CP)
Unterrichts-/Lehrsprache	deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf	-