

ANHANG II

Modulhandbuch Bachelor Maschinenbau



Mai 2010

Übersicht über alle Module incl. Thesis

Lfd. Nr.	Modulbezeichnung		SWS	Credits	Modul - verantwortung
1	Grundlagen der Mathematik	(GM)	10	10	Heilmann / Herbort
2	Weiterführende Mathematik	(WM)	7	8	Janoske
3	Grundlagen der Informatik	(GI)	5	7	Woyand
4	Werkstoffkunde	(WK)	10	12	Deuerler
5	Naturw. Grundlagen (Chemie + Physik)	(NWG)	6	8	Eujen / Fischbach
6	Elektrotechnik	(ET)	4	5	Theirich
7	Strömungs- und Thermodynamik	(STD)	10	12	Janoske
8	Mess-, Steuer-, Regeltechnik	(MSR)	9	10	Pietzsch
9	Grundlagen der Fertigung	(GF)	6	5	Schlingensiepen
10	Produktion	(PT)	5	6	Burkhardt
11	Grundlagen Technische Mechanik	(GTM)	8	10	Yuan
12	Weiterführende Technische Mechanik	(WTM)	4	5	Yuan
13	CAD + FEM	(CAD)	8	10	Woyand
14	Maschinenelemente	(ME)	11	12	Gust
15	Antriebstechnik + Konstruktion	(K)	4	6	Gust
16	Wahlmodul Konstruktion	(WMD)	12	12	Gust
17	oder Wahlmodul Produktion	(WMD)	12	12	Burkhardt
18	oder Wahlmodul CAx-Techniken	(WMD)	12	12	Woyand
19	Ingenieurpraktikum	(IP)		12	Alle Professoren
20	Betriebswirtschaftslehre	(BWL)	5	5	Burkhardt
21	Design und Zuverlässigkeit	(DZ)	4	7	Gust
22	Technisches Englisch	(TE)	3	4	Bryan
	Bachelor-Thesis mit Kolloquium	(BTH)	11	14	Alle Professoren
	Summe		142	180	

Modul 1: Grundlagen der Mathematik

Verantwortliche:	Prof. Dr. M. Heilmann Prof. Dr. G. Herbort
Dozenten:	Prof. Dr. M. Heilmann Prof. Dr. G. Herbort
Wissensgebiet	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Solide Kenntnisse der Schulmathematik
Modulziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen fundierte Kenntnisse der grundlegenden Standardverfahren der Ingenieurmathematik • beherrschen die zugehörigen Rechentechniken • besitzen die Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl und Anwendung mathematischer Methoden
Lehrveranstaltungen :	Mathematik für Ingenieure I WL 150h Mathematik für Ingenieure II WL 150h
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen • Vektorrechnung • Lineare Gleichungssysteme, Matrizen • Folgen, Funktionen, Differenzialrechnung in einer Variablen • Integralrechnung in einer Variablen, uneigentliche Integrale • Differenzialrechnung in mehreren Variablen • Integralrechnung in mehreren Variablen • Komplexe Zahlen und lineare Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
Lehrmethoden:	60% Vorlesung, 40% Übung
Softskills:	Die Studierenden lernen, mathematische Inhalte in Wort und Schrift darzustellen
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	10 Credits, 10 SWS
Einordnung Studienplan	1. und 2. Semester
Workload :	150 h/Sem 1.Sem 150 h/Sem 2.Sem
davon Kontakt :	52,5 h/Sem 1.Sem 52,5 h/Sem 2.Sem

Modul 2: Weiterführende Mathematik

Modulverantwortlich:	Prof. Dr. M. Heilmann Prof. Dr. G. Herbort
Dozenten:	Prof. Dr. U. Janoske Prof. Dr. M. Heilmann Prof. Dr. G. Herbort
Wissensgebiet :	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Modul 1 (Grundlagen der Mathematik)
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Mathematik und der Statistik anzuwenden • die grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik auf Problemstellungen aus dem Ingenieurbereich anzuwenden • mathematische Problemstellungen selbständig zu analysieren, einzuordnen und zu lösen • eine technische Problemstellung aus dem Maschinenbau in ein mathematisches Modell zu überführen und zu lösen • eine aktuelle Mathematik-Software zu bedienen und für die Lösung komplexer mathematischer Problemstellungen einzusetzen
Lehrveranstaltungen:	Mathematik III Statistik WL 120h Numerische Mathematik WL 120h
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenwerte, ebene Kurven und Raumkurven • Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Zufallsvariablen • Parametrische Kenngrößen, bedingte Wahrscheinlichkeit • Einführung in die numerische und angewandte Mathematik mit in einer aktuellen Mathematik-Software (z.B. SciLab) programmierten Beispielen aus den Ingenieurbereichen Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Modellbildung • numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen • Approximationsmethoden (Splines, Fourier-Analyse) • numerische Differentiation und Integration • numerische Lösung von Differentialgleichungen (Euler- und Runge-Kutta-Verfahren, Finite Differenzen) • Lösung von linearen Gleichungssystemen <p>Die Studierenden lernen praktische Probleme in ein mathematisches Modell umzuwandeln und mathematische Inhalte in Wort und Schrift darzustellen.</p>
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 50% Übung für Mathematik III 50 % Vorlesung, 50 % Übung für Numerische Mathematik

Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	8 Credits, 7 SWS
Einordnung Studienplan:	3. und 4. Semester
Workload:	120 h/Sem 3.Sem 120 h/Sem 4.Sem
davon Kontakt :	42 h/Sem 3.Sem 31,5 h/Sem 4. Sem

Modul 3 : Grundlagen der Informatik

Modulverantwortlich:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Wissensgebiet :	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Grundlagen der Ingenieurmathematik
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Algorithmen zu formulieren, - verbal beschriebene Problemstellungen durch prozedurale Computerprogramme zu lösen, - objektorientierte Computerprogramme zu erstellen und damit Problemstellungen aus dem Maschinenbau zu lösen, - Daten zu speichern und zu verarbeiten.
Lehrveranstaltungen:	Informatik I Informatik II
Modulinhalte:	<p>Einführung in das Programmieren für Ingenieure unter Berücksichtigung verschiedener Paradigmen des Programmierens (prozedural, symbolisch, funktional und objektorientiert). Definition, Formulierung und Beschreibung von Algorithmen. Umsetzung in eine höhere Programmiersprache. Nutzung grundlegender Datenstrukturen (Menge, Stapel, Warteschlange). Handhabung großer Datenmengen. Fragestellungen des wissenschaftlichen Rechnens und der Visualisierung.</p> <p>Die Übungen werden am Computer durchgeführt. Für jeden Studierenden wird ein Arbeitsplatz bereitgestellt. Die Aufgabenstellungen werden mit den Teilnehmern diskutiert. Die Ausarbeitung wird anschließend von den Studierenden selbstständig durchgeführt. Dabei ist die Bildung kleiner Arbeitsgruppen erlaubt. Die Ergebnisse werden in der Übungsgruppe vorgestellt und diskutiert. Neben den Übungsgruppen ist eine Zusammenarbeit und Diskussion mithilfe der E-Learning-Plattform Moodle möglich</p>
Lehrmethoden:	40% Vorlesung, 60% Übung
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	7 Credits, 5 SWS
Einordnung Studienplan:	2. Semester: Informatik I 3. Semester: Informatik II
Workload:	2.Semester: 120 Stunden (4 Credits) 3.Semester: 90 Stunden (3 Credits)
davon Kontakt:	42 Stunden (2. Semester) 28 Stunden (3. Semester)

Modul 4 : Werkstoffkunde

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler Prof. Dr.-Ing. K. Höfer
Wissensgebiet:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	keine (Grundlagenmodul)
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, sonstige nichtmetallische Werkstoffe) aufgrund ihrer Zusammensetzung, ihres Aufbaus, ihrer Struktur und ihrer Behandlung abzuschätzen • geeignete Werkstoffe im Hinblick auf gegebene Anforderungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auszuwählen • Nachhaltigkeit des Werkstoffeinsatzes (Recycling, Mehrfachnutzung) zu bewerten
Lehrveranstaltungen:	Werkstoffkunde Metall I, II WL 240h Werkstoffkunde Kunststoffe WL 120h
Modulinhalte:	<u>Metalle:</u> Aufbau, kristalline Struktur und Gefüge der Ingenieurwerkstoffe (Grundlagen), mechanische, chemische, physikalische und elektrische Eigenschaften von Metallen, thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Rekristallisation, Kriechen), Phasenumwandlungen (Primärkristallisation, Umwandlungen im festen Zustand), Zustandsdiagramme von Zweistoffsystemen, Beeinflussung von Ingenieurwerkstoffen, insbesondere Stählen (Herstellung, Wärmebehandlung, Betriebseinsatz), Werkstoffprüfung (mechanisch-technologisch, zerstörungsfrei, metallographisch), Werkstoffauswahlmethoden. <u>Kunststoffe:</u> Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe, Definition und Einteilung sowie ihre Haupteigenschaften im Vergleich zu Metallen, Herstellung (Syntheseverfahren, Aufbereitung) und daraus herrührende Eigenschaften, Aufbau und Struktur, Zustandsbereiche, Schmelzen (Fließverhalten, Orientierung, Rückfederung, Relaxation), thermoelastischer und fester Zustand, Einsatzbereiche, Mechanische Eigenschaften (Zeit- und Temperatureinfluss), Relaxation und Retardation, thermische, elektrische, optische Eigenschaften, Umweltrelevanz, Recycling
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 25% Übung, 25% Praktikum
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gem. Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	12 Credits, 10 SWS
Einordnung Studienplan:	1. und 2. Semester
Workload:	270 Stunden/Semester im 1. Semester, 60 Stunden/Semester im 2.Semester
davon Kontakt	112 h/Sem 1. Sem 28 h/Sem 2. Sem

Laborinhalte Modul 4 : Werkstoffkunde zur Vorlesung
„Werkstoffkunde Kunststoffe“

Zugehöriges Modul:	Modul 4 : Werkstoffkunde
Zugehörige Vorlesung:	Werkstoffkunde Kunststoffe 1. Semester
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer Dipl.-Ing. T. Berger
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Ziele der Laborausbildung:	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die wesentlichen Eigenschaften der Massenkunststoffen • Geeignete Meßverfahren dazu • Typische Ursachen von Werkstoffversagen <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die wichtigsten thermoplastischen Kunststoffe zu erkennen • Grundlegende mechanische Eigenschaften bewerten und ermitteln können
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch : Sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften von Kunststoffen</p> <p>2. Versuch : Wasseraufnahme</p> <p>3. Versuch MFI - Bestimmung</p> <p>4. Versuch : Torsionsschwingversuch mit Schubmodulbestimmung</p> <p>Die Studierenden sind gehalten, sich in Gruppen zu organisieren, um Teilaufgaben weitgehend selbständig zu planen und anschließend selbst praktisch durchzuführen. Die Ergebnisse werden präsentiert und in gemeinsamer Runde zum Gesamtergebnis zusammengetragen, und die praktischen Schlussfolgerungen diskutiert</p>
Leistungskontrolle:	Dokumentation der Versuche, Abschlussbesprechung
Einordnung Studienplan:	1. Semester

Laborinhalte Modul 4 :Werkstoffkunde zur Vorlesung
„Werkstoffkunde Metalle I“

Zugehöriges Modul:	Modul 4: Werkstoffkunde
Zugehörige Vorlesung:	Werkstoffkunde Metalle I
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler M.Sc. Dipl.-Ing. H. Pusch
Wissensgebiet:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Ziele der Laborausbildung:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für das Verhaltens metallischer Ingenieurwerkstoffe unter verschiedenen mechanischen Beanspruchungen entwickeln • die wichtigsten mechanischen Eigenschaften metallischer Ingenieurwerkstoffe ermitteln und bewerten können • den Gefügebau (Konstitution) von metallischen Ingenieurwerkstoffen darstellen und bewerten können sowie um Möglichkeiten zu dessen Beeinflussung wissen • Erkenntnisse aus den Laborversuchen in der Gruppe diskutieren sowie die Versuchsergebnisse darstellen können.
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Statische Beanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration von Zugversuchen an verschiedenen metallischen Ingenieurwerkstoffen (Stahl, NE-Legierung, Gußeisen) an computergesteuerten Maschinen • Anwendung moderner Messtechniken zur Eigenschaftsermittlung, insbesondere die berührungslose Dehnungsmessung • <u>Rechnergestützte Auswertung</u> der Messergebnisse in Form von Spannung-Dehnung-Diagrammen und Beurteilung des Bruchverhaltens. <p>2. Versuch: Schlagartige Beanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Eigene Durchführung</u> von Kerbschlagbiegeversuchen zur Ermittlung des Sprödigkeits- und Zähigkeitsverhaltens verschiedener metallischer Ingenieurwerkstoffe bei schlagartiger Beanspruchung • Untersuchung des Einflusses der Zähigkeit in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Kerbform sowie der Prüftemperatur. <p>3. Versuch: Zyklische Beanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration von Versuchen zur Ermittlung des Ermüdungsverhaltens von metallischen Ingenieurwerkstoffen unter wechselnder (dynamischer) Beanspruchung • Ermittlung der Ver-/Entfestigung von Werkstoffen unter dynamischer Belastung • Ermittlung von Wöhlerkurven und Erstellung des Dauerfestigkeits-Schaubilds.

	<p>4. Versuch: Wärmebehandlung / Härten von Stahl; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umwandlungshärten verschiedener Stähle im Jominy-Versuch • <u>Eigene Ermittlung</u> von Härtewerten nach verschiedenen Prüfmethode • Darstellung und Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die Wärmebehandlung von Stählen • Besprechung von Übungsaufgaben zu mechanischen Eigenschaften. <p>5. Versuch: Makro- und Mikrountersuchungen (Metallographie); 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der Herstellung von metallografischen Schliffen zur Untersuchung des Gefügebau metallischer Ingenieurwerkstoffe • Verfahren zur Gefügebeurteilung • Bruchbeurteilung im Rasterelektronenmikroskop. <p>6. Versuch: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung I; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der Farbeindringprüfung zum Auffinden von Oberflächenfehlern an metallischen Bauteilen • Funktionsweise der Prüfung mit Röntgenstrahlung <p>7. Versuch: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung II; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der Ultraschallprüfung • Einsatz des Wirbelstromprüfverfahrens • <u>Eigenständige Handhabung</u> der Geräte zum Auffinden von Bauteilfehlern. • Besprechung von Übungsaufgaben zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.
Leistungskontrolle:	Beantwortung von Kontrollfragen zu den einzelnen Themengebieten unter Anleitung des Lehrenden.
Einordnung Studienplan:	1. Semester

Modul 5a : Naturwissenschaftliche Grundlagen Chemie

Verantwortliche:	Prof. Dr. Reint Eujen (FB C)
Dozenten:	Prof. Dr. Reint Eujen (FB C)
Wissensgebiet :	Mathematisch - Naturwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Schulkenntnisse
Modulziele:	Den Studierenden verfügen über ein Basiswissen der Chemie, das sie befähigt, aus der Kenntnis atomarer Eigenschaften den Aufbau von Metallen, Nichtmetallen und einfachen Verbindungen zu verstehen sowie in der Praxis relevante chemische Prozesse einzuordnen.
Lehrveranstaltungen:	Chemie WL 60h/Sem
Modulinhalte:	Grundbegriffe und Definitionen der Chemie, Stoffe und Stoffumwandlungen, Phasen und Phasenübergänge, Allgemeine Zustandsgleichung der Gase, Kugelpackungen, Atomaufbau, Isotope, Radioaktivität, Atommodelle, Periodensystem, Chemische Bindungen, Wertigkeitsbegriffe, Wasser, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, pH-Wert, Grundlagen der Elektrochemie, Redox-Reaktionen, Galvanische Zellen, Brennstoffzellen, Korrosion, Verbrennung, Bauchemie, Basiswissen zur Organischen Chemie, Kunststoffe
Lehrmethoden:	Vorlesung (mit optionalem Übungsangebot, 1 SWS)
Prüfung:	Modulprüfung gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 2 SWS
Einordnung Studienplan:	1. Semester
Workload: davon Kontakt	90 Stunden/Semester im 1. Semester 21h/Sem + 10,5 optional (Übungsangebot)

Modul 5b : Naturwissenschaftliche Grundlagen Physik

Verantwortliche:	Prof. Dr. rer.nat. J.U. Fischbach
Dozenten:	Prof. Dr. rer.nat. J.U. Fischbach
Wissensgebiet :	Mathematisch - Naturwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Modul 1 (Mathematik I) Modul 11 (Technische Mechanik Statik)
Modulziele:	Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von wichtigen physikalischen Phänomenen aus den Bereichen Mechanik, Elektrizität und Optik. Sie kennen wichtige physikalische Erhaltungssätze und können diese im physikalischen Kontext einordnen. Sie sind in der Lage physikalische Phänomene darzustellen und sie durch mathematische Formalismen im Rahmen einfacher Modellvorstellungen zu beschreiben. Mit Hilfe geeigneter Beispiele können sie die den verschiedenen Naturerscheinungen innewohnenden Zusammenhänge sichtbar machen.
Lehrveranstaltungen:	Experimentalphysik, Vorlesungen mit Laborversuchen, Übungen WL 150h/Sem
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> 1 Messung physikalischer Größen, Messfehler, Messgenauigkeit 2 Kinematik des Punktes, Kinematische Gleichungen für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung 3 Newton'sche Axiome 4 Impuls, Impulserhaltungssatz, Arbeit, Formen der Energie, Energieerhaltungssatz 6 Grundlegende Begriffe der Elektrizitätslehre, Ladungen, elektrisches Feld und seine Kraftwirkungen, Kondensator 7 Bewegte Ladungen, magnetisches Feld, Induktion, Selbstinduktion 8 Elektromagnetische Schwingungen und Wellen 9 Geometrische Optik, Wellenoptik
Lehrmethoden:	33 % Vorlesung, 33 % Übung, 33% Laborinhalte (Demonstrationslabor)
Prüfung:	Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	5 Credits, 4 SWS
Einordnung Studienplan:	2. Semester
Workload:	150 Stunden im 2. Semester
davon Kontakt :	56 h/Sem

Laborinhalte Modul 5b Naturwissenschaftliche Grundlagen
zur Vorlesung "Physik"

Zugehöriges Modul:	Modul 5a: Naturwissenschaftliche Grundlagen
Zugehörige Vorlesung:	Physik
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer.nat. Jörn-Uwe Fischbach
Dozenten:	Prof. Dr. rer.nat. Jörn-Uwe Fischbach
Wissensgebiet :	Mathematisch Naturwissenschaftliche Grundlagen
Ziele der Laborausbildung:	<p>Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Durcharbeitung der Übungen zum Stoff der Vorlesung und der Demonstrations-Laborversuche über Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Beurteilung und Berechnung einfacher Probleme der Experimentalphysik aus den Gebieten der Vorlesung <p>Sie beherrschen Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Errechnen unbekannter Parameter aus vorgegebenen oder ausgemessenen Werten • Bei Beschreibung von vorgelegten experimentellen Anordnungen mit Hilfe einfacher mathematischer Gleichungen.
Durchzuführende Arbeiten:	<p>Ca. 25 Präsenz-Übungsaufgaben aus den Gebieten der Vorlesung sowie Aufgaben zu ca. 3 von folgenden in der Vorlesung demonstrierten Versuchen:</p> <p>1. Versuch: Atwood's Maschine: Die Beschleunigung zweier mit einem Seil über eine feste Rolle verbundenen, ungleichen Massen ist zu untersuchen. Die Abhängigkeit der Beschleunigung von den Parametern soll beobachtet werden.</p> <p>2. Versuch: Freier Fall: Bestimmung der Parameter der Fallbewegung, Untersuchung der gleichmäßig beschleunigten Bewegung.</p> <p>3. Versuch: Newton'sche Axiome: Kräfte und ihre Gegenkräfte mit Hilfe rechnergestützter Kraftsensoren werden beobachtet. Unterschiedlich lange dauernde Kraftstöße werden untersucht.</p> <p>4. Versuch: Untersuchung der Einflussgrößen bei grundlegenden elektrischen Messgeräten, z.B. zum Strom und zur Spannung, zu Feldern, zu Schwingungen</p> <p>5. Versuch: Durch einfache Induktionsexperimente werden Spannungsstöße hergestellt, untersucht und ausgemessen. Die zugehörigen Parameter des Induktionsgesetzes werden bestimmt.</p> <p>6. Versuch: Elektromagnetische Schwingungen werden erzeugt und ihre Parameter durch ein mathematisches Modell beschrieben. Verbindungen zu anderen harmonischen Schwingungen sind herzustellen und die grundlegenden Parameter der zugehörigen Wellen zu untersuchen.</p>
Leistungskontrolle:	Präsentation von ca. 1 - 2 Übungsaufgaben zum Stoff der Versuche
Einordnung Studienplan:	2. Semester

Modul 6 : Elektrotechnik

Modulverantwortlich:	Dr.-Ing. D. Theirich
Dozenten:	Dr.-Ing. D. Theirich (V,Ü); Dipl.-Ing. Fluck/NN (Prakt.)
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der folgenden Module müssen bekannt sein: Modul 1 (Mathematische Grundlagen I) Die Lehrinhalte der folgenden Module werden empfohlen: Modul 5b (Naturwissenschaftliche Grundlagen, Physik)
Modulziele:	<p><u>Die Studierenden sind in der Lage:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrotechnische Grundgrößen und Maßeinheiten sachgerecht zu verwenden, - in einfachen Geometrien statische, elektrische und magnetische Felder sowie deren Wechselwirkung mit geladenen Teilchen zu beschreiben und zu berechnen, - einfache Berechnungen zu den passiven elektrischen Grundbauelemente und zu einfachen Gleich- und Wechselstromkreise und linearen (Gleichstrom-)Netzwerke durchzuführen - die grundlegenden Funktionsweisen von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen zu beschreiben. - einfache elektrische Versuche aufzubauen und elektrische Messungen durchzuführen, auszuwerten und zu bewerten. - einfache und grundlegende elektrotechnische Fragestellungen zu verstehen und (ggf. nach selbständiger Aneignung weiteren Wissens) auch selbstständig zu lösen. - interdisziplinäre Schnittstellen mit der Elektrotechnik in ihren Grundzügen zu erkennen und zu verstehen und sich selbstständig weiteres elektrotechnisches Wissen z. B. über Fachliteratur zu erarbeiten.
Lehrveranstaltungen:	Elektrotechnik WL 150h
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - statische elektrische und magnetische Felder, Induktion - elektrotechnische Grundgrößen: Ladung, Strom, Spannung, Energie, Leistung, Materie im Feld - Grundbauelemente: Widerstand, Spule, Kondensator und ihre Kennwerte sowie Beispiele aktiver Bauelemente - Grundgesetze der Gleichstromkreise und einfache Grundsaltungen (Reihenschaltung, Parallelschaltung, Brückenschaltung) - Wechselstrom, Grundbauelemente und Grundsaltungen bei Wechselstrom (Impedanz, komplexe Darstellung), Drehstrom - Gleichstrom- und Drehstrommaschinen: Aufbau und Wirkungsweise, Grundkennlinien, Antriebe

Lehrmethoden:	37,5 % Vorlesung, 37,5 % Übung, 25 % Praktikum
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	5 Credits, 4 SWS
Einordnung Studienplan:	3. Semester
Workload:	150 Stunden im 3.Semester
davon Kontakt	56 h/Sem

Laborinhalte Modul 6 Elektrotechnik zur Vorlesung
„Elektrotechnik und Elektronik“

Zugehöriges Modul:	Modul 6: Elektrotechnik
Zugehörige Vorlesung:	Elektrotechnik und Elektronik
Modulverantwortlich	Dr.-Ing D. Theirich
Dozenten:	Dr.-Ing D. Theirich Dipl.-Ing. Fluck
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Ziele der Laborausbildung:	Nach erfolgreicher Durchführung der Laborversuche verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Auswahl und Bedienung von elektrischen Messinstrumenten, Aufnahme von Kennlinien. • Kenntnisse des Aufbaues von elektrischen Laborversuchen, Erstellen von Versuchsergebnissen. • Bewertung von durchgeführten Versuchen, hinsichtlich der Eigenschaften der Versuchsobjekte, Kenntnisse des Verhaltens von Bauelementen und Maschinen.
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Messungen im Gleichstromkreis, Kennlinie eines Widerstandes, Messungen in einem Widerstandsnetzwerk, Messungen in einem Widerstandsnetzwerk mit Gegenspannungen ,Ladevorgang im Kondensator. Halbleiter, Diode, Transistor, ggf. weitere Halbleiterbauelemente</p> <p>2. Versuch: Messungen im Wechselstromkreis, Spule im Wechselstromkreis, Kondensator im Wechselstromkreis, R-C Reihenschaltung, R-L-C Reihenschaltung, Induktion, Leistung im Wechselstromkreis.</p> <p>3. Versuch: Messungen an Gleichstrommaschinen, Funktionsprinzip der Gleichstrommaschine, fremderregter Gleichstromgenerator, selbsterregter Generator, Gleichstrom-Nebenschluss-Motor, Gleichstrom-Reihenschluss-Motor. Kennlinien der Maschinen.</p> <p>4. Versuch: Drehstromnetz, Drehfeld, Messungen an einer Asynchronmaschine, Eigenschaften der Asynchronmaschine, Belastungskennlinie der Asynchronmaschine, Drehstromantrieb mit Frequenzumrichter.</p>
Leistungskontrolle:	Schriftlicher Erarbeitung von Kennlinien, Diagrammen, Beantwortung von vorher schriftlich formulierten Fragen . Diskussion der Ergebnisse. Gespräch mit dem Laborleiter.
Einordnung Studienplan:	3. Semester

Modul 7 : Strömungs- und Thermodynamik

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. U. Janoske
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer Prof. Dr.-Ing. U. Janoske
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Grundlagen der Mathematik Weiterführende Mathematik Grundlagen Technischen Mechanik
Modulziele:	<p><u>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • der Grundprinzipien der Strömungsmechanik und der Thermodynamik, den zugrunde liegenden Annahmen sowie der Anwendung der erforderlichen Berechnungsgleichungen • zur Übertragung der theoretischen Kenntnisse auf praktische Probleme bzw. zur Abstraktion der praktischen Probleme in Rechenmodelle • sich selbständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einarbeiten zu können <p><u>Die Studierenden sind in der Lage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanische und thermodynamische Grundlagen auf maschinenbautechnische Probleme anzuwenden • Berechnungsunterlagen und –methoden der Strömungsmechanik und Thermodynamik sowie deren Modelle nach wissenschaftlichen Kriterien auswählen und bewerten zu können • Schaltpläne hydraulischer und pneumatischer Systeme den Anforderungen entsprechend zu entwerfen und Schaltpläne bestehender Systeme zu analysieren
Lehrveranstaltungen:	Strömungsmechanik WL 150h Thermodynamik WL 150h Fluidtechnik WL 60h
Modulinhalte:	<p>Grundlagen und Grundbegriffe der Strömungsmechanik, Hydro- und Aerostatik, Strömungsmechanische Grundgleichungen (Kontinuität-, Impuls-, Energiegleichung), Beschreibung inkompressibler Strömungen und Anwendung auf Beispiele im Maschinenbau, Einführung in die Beschreibung kompressibler Strömungen (Gasdynamik), Einführung in Meßmethoden der Strömungsmechanik</p> <p>Grundlagen und Grundbegriffe der Thermodynamik (Systeme, thermodynamischer Zustand, Zustandsgrößen und Zustandsänderungen), Erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Polytrope Zustandsänderungen, Gemische idealer Gase, Thermische Maschinen (Kreisprozesse), Wärmeübertragung</p>

	Entwurf und Analyse von Schaltplänen von hydraulischen und pneumatischen Systemen bei Beachtung der Charakteristika (Kennlinien/-felder) der Bauteile (Zylinder, Motore, Ventile, etc.)
Lehrmethoden:	60% Vorlesung, 40% Übung
Prüfung:	Modulfachprüfung gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	12 Credits, 10 SWS
Einordnung Studienplan:	4. und 5. Semester
Workload:	210 Stunden/Semester 4.Semester, 150 Stunden/Semester 5.Semester
davon Kontakt	84h /Sem 4.Semester 56h/ Sem 5. Semester

Modul 8 : Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Udo Pietzsch
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Udo Pietzsch Dipl.-Ing. Peter Klinkau
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Modul - Grundlagen der Mathematik Modul - Weiterführende Mathematik Modul - Naturwissenschaftliche Grundlagen Modul - Grundlagen der Technischen Mechanik Modul - Weiterführende Technische Mechanik
Modulziele:	<p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • von Grundgrößen und Grundelementen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik • von analoger und digitaler Messwertaufnahme und Messdatenübertragung • vom Messen elektrischer und nicht elektrischer Größen • von der Funktionsweise gängiger industrieller Messsensoren • von Konzeption und Aufbau elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Steuerungen • von speicherprogrammierbaren Steuerungen • von Behandlung und Entwurf einfacher analoger und digitaler Regelkreise <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • messtechnische, steuerungstechnische und regelungstechnische Grundgrößen und Maßeinheiten sachgerecht zu verwenden • Messsensoren problemorientiert einzusetzen • einfache elektrische und pneumatische Steuerungen zu konzipieren • einfache Programme für speicherprogrammierbare Steuerungen zu erstellen • einfache Regelkreise zu berechnen und zu entwerfen
Lehrveranstaltungen:	Mess- und Steuerungstechnik (4. Sem.) Regelungstechnik (5. Sem.)
Modulinhalte:	<p>Grundlagen der Messtechnik, Messverfahren, Messfehler, Messverteilungen. Messung elektrischer Größen, elektrische Messgeräte. Dimensionsmessungen, Lasermesstechnik, Dehnungsmessstreifen, Schwingungsmessung, Temperaturmessung, Kameramess-technik, Übertragung elektrischer Signale, analoge und digitale Messwertaufnahme, Computergestützte Messwerterfassung.</p> <p>Begriffe der Steuerungstechnik, Schalt- und Steuerelemente, Logische Funktionen, Signale und Zustandsdiagramme, Konzeption von elektrischen und pneumatischen Steuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).</p> <p>Regelungstechnische Grundlagen, Wirkungspläne, statisches und dynamisches Verhalten von Regelkreisen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Frequenzgang, Bodediagramm,</p>

	Regler mit Rückführung, unstetige Regler, Reglereinstellung, Stabilität von Regelkreisen, lineare Abtastregelungen, mehrschleifige Regelkreise.
Lehrmethoden:	Vorlesung: 5 Std. Übung: 2 Std. Praktikum: 2 Std.
Prüfung :	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	10 Credits, 9 SWS
Einordnung Studienplan:	4. und 5. Semester
Workload:	52,5 Stunden (4.Sem) 42 Stunden (5.Sem)

Laborinhalte Modul 8 : Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Zugehöriges Modul:	Modul 8 Mess-, Steuerungs - und Regelungstechnik
Zugehörige Vorlesung:	Mess- und Steuerungstechnik (4. Sem.) Regelungstechnik (5. Sem.)
Modulerantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Udo Pietzsch
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Udo Pietzsch Dipl.-Ing. Peter Klinkau Dipl.-Ing. Manfred Dillenberg
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Ziele der Laborausbildung:	Nach erfolgreicher Durchführung der Laborversuche sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten / Kenntnisse verfügen: <ul style="list-style-type: none"> • Handhabung der grundlegenden Elemente der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik • Aufbau einfacher elektrotechnischer und pneumatischer Steuerungen • Programmierung von Steuerungsaufgaben mittels einer Speicher-Programmierbaren Steuerung (SPS) • Elektrische Aufnahme mechanischer Größen mit industriellen Messsensoren und Messgeräten • Handhabung industrieller Messsysteme zur Aufnahme von Messwerten • Aufbau und Einstellung einfacher Regelkreise
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch Aufbau von elektronischen, elektromechanischen und pneumatischen Grundsaltungen. Handhabung von Speicherelementen, bistabilen Kippgliedern, Dominanz und Vorzugslage.</p> <p>2. Versuch Aufbau eines zeit- und eines ereignisorientierten Steuerungsablaufs. Anwendung von Zeitverzögerungselementen, monostabilen Kippgliedern, Überfahrtastern, Impulsformern, Hilfsspeichern und Taktketten. Kompensation von Signalwidersprüchen.</p> <p>3. Versuch Aufbau einer elektrohydraulischen Verriegelungsschaltung unter Verwendung von Verriegelungen, Umkehrschaltungen und Wendeschaltungen.</p> <p>4. Versuch Steuerung eines Mehrzylindersystems mittels einer Speicher-Programmierbaren-Steuerung (SPS). Programmierung der Steuerung mit Anweisungsliste, Kontaktplan und Funktionsbausteinen.</p> <p>5. Versuch Teil 1: Vergleichende Analyse und Auswertung von Wegsensoren (inkremental, potentiometrisch, induktiv und laseroptisch) mit einem industriellen Messsystem (Spider 8). Teil 2: Messen von Weg, Dehnung und Kraftaufnahme mit</p>

	<p>Dehnungsmessstreifen (DMS). Aufbau und Verschaltung der Wheatstone'schen Brücke. Aufnahme und Analyse der Messdaten mit einem industriellen Messsystem.</p> <p>6. Versuch Messung elektrischer Größen mit Multifunktionsmessinstrument und Oszilloskop.</p> <p>7. Versuch Grundlagen optischer Messsysteme. Extraktion metrischer Messdaten mittels Kantenfindung und Kontursegmentierung an einfachen Prüfkörpern. Kalibrierung eines optischen Systems.</p> <p>8. Versuch Erstellung eines automatisiert ablaufenden Prüfprozesses an einer Pkw-Einspritzverteilerleiste. Positionieren einer CCD-Kamera mittels einer CNC-Achse zur gezielten Aufnahme der Bilddaten. Extraktion der erforderlichen Prüfmerkmale und industriegerechte Darstellung des Ergebnisses.</p> <p>9. Versuch Erstellung eines Programms zur Füllstandsregelung mittels einer Speicherprogrammierbaren Steuerung.</p> <p>10. Versuch Konzeption eines Regelkreises zur Drehzahlregelung an einer Drehmaschine. Reglereinstellung und Reglerstabilität.</p>
Leistungskontrolle:	Die Studierenden führen die Versuche in kleinen Gruppen von 2 bis max. 4 Personen eigenständig durch unter Beantwortung der in die Versuche integrierten Fragen.
Einordnung Studienplan:	4. und 5. Semester

Modul 9 : Grundlagen der Fertigung

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen Dipl.-Ing. T. Berger Dipl.-Ing. W. Dülligen
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaften
Modulvoraussetzungen:	Modul 4 Werkstoffkunde
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse über metallischer Werkstoffe und Kunststoff - Fertigungsverfahren anzuwenden • Herstellungsverfahren für geplantes Produkt auswählen • Überblick über die gängigen Verarbeitungsmethoden von Kunststoffen erhalten (bes. Spritzgießen und Extrusion) • In die Lage versetzt werden, in Abhängigkeit vom geplanten Produkt zu entscheiden, welches Herstellungsverfahren technisch und wirtschaftlich geeignet ist und einfache fertigungstechnische Zeitkalkulationen aufzustellen.
Lehrveranstaltungen:	Grundlagen der Fertigung I (Metalle) WL 75h Grundlagen der Fertigung II (Kunststoffe) WL 75h
Modulinhalte:	Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (Auswahl): Urformen, Umformen, Schmiedeteile, Trennen, Verfahren der spangebenden Formung (Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen, Schleifen, Honen, Läppen) Schneidwerkstoffe, Kräfte- und Leistungsbedarf beim Zerspanen. Verarbeiten thermoplastischer Formmassen, Plastifiziermöglichkeiten und Extrusion als Plastifizierverfahren für alle wesentlichen schmelzebasierten Verarbeitungsverfahren Herstellen von Formteilen mittels Spritzgießen, Halbzeugen (Endlosprodukten) und Hohlkörpern Gießen und Sintern von Formteilen und Halbzeugen Verarbeiten von duroplastischen und elastomeren Formmassen
Übungsinhalte:	Vorführung ausgewählter Verarbeitungsverfahren der Fertigungstechnik Metall: (Massivumformung, Schnittkräfte, Spanbildung, Schneidhaltigkeitsuntersuchung, Leistungsmessung). Vorführung verschiedener Verarbeitungsverfahren der Kunststofftechnik und Darstellung spezifischer Einflüsse wie Verweilzeit, Relaxation des verformten Materials, Nachdruck beim Spritzgießen, Umformvermögen und Rückstellbestreben beim Warmformen, Orientierung.
Lehrmethoden:	67% Vorlesung, 33% Übung
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	5 Credits, 6 SWS
Einordnung Studienplan:	2. und 3. Semester
Workload:	120 Stunden/Semester im 2.Semester

davon Kontakt	30 Stunden/Semester im 3. Semester 42 h/Sem 2. Sem 21 h/Sem 3. Sem
----------------------	--

Laborinhalte Modul 9 : Grundlagen der Fertigung
zur Vorlesung „Grundlagen der Fertigung Kunststoffe“

Zugehöriges Modul:	Modul 9 : Grundlagen der Fertigung
Zugehörige Vorlesung:	Fertigungsgrundlagen Kunststoffe
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Schlingensiepen
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer, Dipl.-Ing. T. Berger
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaften
Ziele der Laborausbildung:	<p>Die Studierenden verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Funktionsweise der gängigen Kunststoffverarbeitungsmaschinen und den Ablauf der entsprechenden Prozesskette • Den grundsätzlichen Aufbau und die Funktionsweise der zugehörigen Werkzeuge <p>Die Studierenden sind fähig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Charakteristik und Merkmalen des Produktes das passende Herstellungsverfahren auszuwählen
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>Versuche zur Vertiefung und Veranschaulichung des Vorlesungsstoffes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Extrusion Blasfolie und Rohrextusion 2) Herstellung eines Spitzgußteiles 3) Tiefziehen (Warmformen) 4) Kalandrieren 5) Schäumen
Leistungskontrolle:	Dokumentation der Versuche, Abschlussbesprechung
Einordnung Studienplan:	3. Semester

Laborinhalte Modul 9 : Grundlagen der Fertigung
zur Vorlesung „Grundlagen der Fertigung I (Metalle)“

Zugehöriges Modul:	Modul 9 : Grundlagen der Fertigung
Zugehörige Vorlesung:	Grundlagen der Fertigung I (Metalle)
Modul-Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen Dipl.-Ing. W. Dülligen
Wissensgebiet :	Ingenieur Anwendungen
Ziele der Laborausbildung:	<p>Nach erfolgreicher Durchführung der Laborversuche sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Auswahl von Produktionssystemen • Kenntnis der Möglichkeiten über Leistungsmessung an Produktionsmaschinen • Erstellen von strukturierten Verschleißkriterien an Werkzeugmaschinen • Anwendungen des Tiefziehens durchführen und die Güte von Ergebnissen bewerten können
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Ermittlung der Zerspankraft, z.B. beim Drehen</p> <p>2. Versuch: Feinbearbeitung, Möglichkeiten, Anwendungen und Grenzen (z.B. Reiben, Schleifen)</p> <p>3. Versuch: Leistungsmessung z.B. beim Fräsen (mit verschiedenen Werkzeugen und Werkstoffen)</p> <p>4. Versuch: Ausschneiden von Blechteilen (Feststellen der Schnittkraft und vergleichen mit theoretischen Werten)</p> <p>5. Versuch: Massiv-Umformung z.B. Kalt-Einsenken, Gewinderollen (Feststellen der Umformkraft, Festigkeitsänderung)</p> <p>6. Versuch: Tiefziehen rotationssymmetrischer Teile (Ermittlung der Ziehkraft)</p> <p>7. Versuch Tiefziehen nicht runder Teile (Zuschnitt-Bestimmung, Ermittlung der Ziehkraft)</p> <p>In einer Einführung wird die Theorie zu den Versuchen besprochen und die Versuchsaufbauten werden den Studierenden vorgestellt. Nach Durchführung der Versuche werden von den Studierenden die Versuchsergebnisse mit den zuvor aus der Fachliteratur errechneten Werten verglichen und diskutiert.</p>
Einordnung Studienplan:	2. und 3. Semester

Modul 10 : Produktion

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt Prof. Dr.-Ing. K. Höfer
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaften
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nach folgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Modul 4 Werkstoffkunde Modul 9 Grundlagen der Fertigung
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Systematisch effiziente Produktionsstrukturen aufzubauen (Systemstrukturierung) / nach dem PPR-Konzept • Den Zusammenhang mit der digitalen Fabrik zu sehen und den Einsatz geeigneter CAx-Tools abzuschätzen • in Abhängigkeit von Qualität und Anwendung eines geplanten Produktes das technisch und wirtschaftlich geeignetste Prototyping-Verfahren samt zugehöriger Folgeverfahren auszuwählen und wirtschaftlich anzuwenden
Lehrveranstaltungen:	Produktionsentwicklung (1) WL 120h Prototyping (2) WL 60h
Modulinhalte:	(1)Synchrone Produkt- u. Produktionsentwicklung; Zielsetzungen, Planungssystematik, rel. Produktdaten, Prozess-Planung (Ablauf- und Datenermittlung /Arbeitspläne), Ressourcenplanung (Arbeitsteilung, Strukturierungsprinzipien), Teilefamilien, Teilautonome Fertigungsinsel, Montageplanung, Systemgestaltung (z.B. Ergonomie), Planungsbewertung und – absicherung. Vertiefung durch Übungen, Disk. von Fallbeispielen (2)Generierende Verfahren zur vollautomatischen Herstellung von Prototypen, Folgeverfahren und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
Lehrmethoden:	(1) 60% Vorlesung, 40% Übungen / Labor (2) 100 % Vorlesung
Prüfung:	Schriftliche Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	6 Credits, 5 SWS
Einordnung Studienplan:	4. und 5. Semester
Workload:	120 Stunden/Semester (1) im 4. Semester 60 Stunden/Semester (2) im 5. Semester
davon Kontakt	42 h/Sem 4.Sem 10,5 h/Sem 5.Sem

Modul 11 : Grundlagen Technische Mechanik

Verantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Yuan
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Yuan Wiss. Mitarbeiter
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Kenntnisse in Trigonometrie, Integral- und Differentialrechnung, lineare Gleichungssysteme
Modulziele:	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Technischen Mechanik auf wissenschaftlicher Basis anzuwenden, • die Methoden und Denkweisen der Technischen Mechanik zu gebrauchen, so dass sie in der späteren Berufspraxis, Berechnungs- und Simulationsverfahren sowie experimentelle Verfahren anwenden, bewerten und auswählen können, • sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einarbeiten und Gesichtspunkte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten berücksichtigen zu können.
Lehrveranstaltungen:	Statik und Elastostatik (Teil 1) WL 150h Elastostatik (Teil 2) WL 150h
Modulinhalte:	Statik: Einführung in die Vektorrechnung; Grundbegriffe; Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt; Allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht des starren Körpers; Schwerpunkt; Lagerreaktionen; Balken, Rahmen, Bogen; Arbeit und Arbeitsprinzipien; Haftung und Reibung Elastostatik: Zug und Druck in Stäben; Spannungszustand; Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz; Balkenbiegung; Torsion; Der Arbeitsbegriff in der Elastostatik; Knickung; Verbundquerschnitte
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 50% Übung
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	10 Credits, 8 SWS
Einordnung Studienplan:	1. und 2. Semester
Workload:	150 Stunden/Semester 1.Semester 150 Stunden/Semester 2.Semester
davon Kontakt :	42h/Sem 1. Sem 42h/Sem 2.Sem

Modul 12 : Weiterführende Technische Mechanik

Verantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Yuan
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Yuan, Wiss. Mitarbeiter
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Modulvoraussetzungen:	Kenntnisse in Trigonometrie, Integral- und Differentialrechnung, lineare Gleichungssysteme, Statik (aus Modul 11: Grundlagen Technische Mechanik)
Modulziele:	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Technischen Mechanik auf wissenschaftlicher Basis anzuwenden, • die Methoden und Denkweisen der Technischen Mechanik so zu gebrauchen, daß sie in der späteren Berufspraxis, Berechnungs- und Simulationsverfahren sowie experimentelle Verfahren anwenden, bewerten und auswählen können, • sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einarbeiten und Gesichtspunkte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten berücksichtigen zu können.
Lehrveranstaltungen:	Kinematik und Kinetik WL 150 h
Modulinhalte:	<p>Kinematik: Punktkinematik, skalare Kinematik, Vektor-Kinematik in der Ebene, Vektor-Kinematik im Raum, Relativbewegung, Kinematik der starren Scheibe</p> <p>Kinetik : Kinetik des Massenpunktes, Grundgesetze, Schwingungen, Kinetik des Punkthaufens, Kinetik des starren Körpers, Stoßprobleme, Kreisel, Prinzipien der Mechanik; Schwingungen; Relativbewegung des Massenpunktes</p>
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 50% Übung für Kinematik/Kinetik
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	5 Credits, 4 SWS
Einordnung Studienplan:	3. Semester
Workload: davon Kontakt :	150 Stunden/Semester 3.Semester 42 h/Sem 3.Sem

Modul 13 : CAD und FEM

Modulverantwortlich:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaften
Modulvoraussetzungen:	Grundlagen der technischen Mechanik
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3D-Volumenmodelle erzeugen und modifizieren zu können - technische Zeichnungen und Baugruppen mit diesen Modellen erzeugen zu können - Blechteile als 3D-Modelle und Zeichnungen zu erstellen - Simulationen mittels der FEM (Statik und Dynamik) durchführen und die Ergebnisse interpretieren zu können. - die Genauigkeit und Qualität einer FEM-Analyse beurteilen und verbessern zu können.
Lehrveranstaltungen:	Computer Aided Design (CAD) Finite Elemente Methode (FEM)
Modulinhalte:	<p>Einführung in die 3D-Volumenmodellierung (Skizzen- und Featuretechnik) sowie der Ableitung technischer Zeichnungen aus den 3D-Modellen, Grundlagen der Baugruppenkonstruktion mit geometrischen Zwangsbedingungen, Nutzung der Baugruppenmodelle für Kollisionsuntersuchungen, zur Erstellung von Explosionszeichnungen sowie für die Zeichnungserstellung, Bildung finiter Elementmodelle auf der Basis von 3D-Geometrien, Grundlagen der Berechnung mit der Finite Elemente Methode, Nutzung unterschiedlicher Elementtypen und Analysemethoden, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse, Qualität von FE-Berechnungen.</p> <p>Die Übungen werden am Computer durchgeführt. Für jeden Studierenden wird ein Arbeitsplatz bereitgestellt. Die Aufgabenstellungen werden mit den Teilnehmern diskutiert. Die Ausarbeitung wird anschließend von den Studierenden selbstständig durchgeführt. Dabei ist die Bildung kleiner Arbeitsgruppen erlaubt. Die Ergebnisse werden in der Übungsgruppe vorgestellt und diskutiert. Neben den Übungsgruppen ist eine Zusammenarbeit und Diskussion mithilfe der E-Learning-Plattform Moodle möglich</p>
Lehrmethoden:	40% Vorlesung, 50% Übung, 10% Praktikum
Prüfung :	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	10 Credits, 8 SWS
Einordnung Studienplan:	3. Semester: Computer Aided Design CAD) 4. Semester: Finite Elemente Methode (FEM)
Workload:	3. Semester: 150 Stunden (5 Credits) 4. Semester: 150 Stunden (5 Credits)
davon Kontakt:	42,0 Stunden (3. Semester) 42,0 Stunden (4. Semester)

Laborinhalte Modul 13 zur Vorlesung
CAD und FEM

Zugehöriges Modul:	Modul 13: CAD + FEM
Zugehörige Vorlesung:	Computer Aided Design (CAD)
Verantwortlicher:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Wissensgebiet :	Ingenieur Anwendungen
Ziele der Laborausbildung:	<p>Nach erfolgreicher Durchführung des Labors sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständige Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen mit 3D CAD • Erstellung von Skizzen und abgeleiteten 2D-Zeichnungen • Bewertung und Nutzung der Featuretechnologie zur 3D Modellierung • selbstständige Anwendung von kommerzieller Software (z.B. I-DEAS, CATIA V5) • die Qualität von CAD-Konstruktionen bewerten können
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Termin: Erstellung von Skizzen (Sketches) zur 3D Modellierung von Bauteilen. Verwenden von Zwangsbedingungen (Constraints). Ermitteln der vollständigen Bestimmtheit oder der Unterbestimmtheit von Skizzen.</p> <p>2. Termin: Erstellen von 3D Bauteilen (Parts) durch Erzeugen von Formelementen (Features) und deren Verknüpfung durch Boolesche Operationen. Erzeugung und Diskussion von Varianten. Nutzung des Spezifikationsbaums (history tree). Ermittlung der Masse und des Volumens von Bauteilen.</p> <p>3. Termin: Ableitung von technischen Zeichnungen aus 3D-Bauteilen. Erzeugung von Ansichten, Schnittdarstellungen und Details. Anbringen von Bemaßungen und Texten. Erzeugen von Stücklisten.</p> <p>4. Termin: Erstellung von 3D Baugruppen. Nutzung von Baugruppen-Zwangsbedingungen. Erzeugung von Konfigurationen und von Explosionsdarstellungen. Erstellung von Schnittdarstellungen in Baugruppen.</p> <p>5. Termin: Grundlagen der Parametrisierung von Bauteilen und Baugruppen. Grundlegende Verfahren zur kinematischen Analyse von Baugruppen (Ermittlung von Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Erzeugung von Hüllvolumen, Kollisionsuntersuchungen)</p>
Einordnung Studienplan:	3. Semester

Modul 14 : Maschinenelemente

Verantwortliche:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Einordnung nach ASIIN:	Ingenieurwissenschaften
Modulvoraussetzungen:	Allgemeine Studienvoraussetzungen
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung Grundlagen der Konstruktion in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • für erste Entwicklungen nach Grundzügen des methodischen Konstruierens vorzugehen, • Lasten, Pflichtenheft und eine Anforderungsliste zu unterscheiden, • die Regeln für das technische Zeichnen und Bemaßen ausgewählter Maschinenelemente sicher anzuwenden, • Maßketten zu berechnen und Toleranzen für Maße, Form, Lage und Oberfläche festzulegen. <p>und nach Abschluss der Lehrveranstaltung Maschinenelemente 1 und 2 in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenelemente in komplexen Konstruktionen zu erkennen und die Anforderung für die Auslegung und Gestaltung abzuleiten. • Das grundlegende Fachwissen zu ausgewählten Maschinen-elementen anzuwenden, um deren logisches und sinnvolles Zusammenwirken zur Funktionserfüllung zu erreichen. • Den wissenschaftlichen Stand der Methoden und Denkweisen der Konstruktion auf Maschinenelemente anzuwenden. • Berechnungsunterlagen und -methoden sowie deren Anwendungsgrenzen für Maschinenelemente zu erkennen und Lösungsalternativen ausarbeiten zu können.
Lehrveranstaltungen:	<p>Grundlagen der Konstruktion (1tes Semester) (Technisches Zeichnen, Toleranzlehre) Maschinenelemente 1 (2tes Semester) und 2 (3tes Semester)</p>
Modulinhalte:	<p>Grundlagen der Konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das methodische Konstruieren und erste Anwendungen • Zeichnen von Maschinenelementen in orthogonaler Mehrtafelprojektion und Axonometrie unter Berücksichtigung der Normen (EN, ISO, DIN) für Darstellung und Bemaßung, • Normzahlen, Maßtoleranzen, Passungen und Passungssysteme, lineare und nichtlineare Maßketten, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächentoleranzen. <p>Maschinenelemente 1 und 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung, Festigkeitsnachweis statisch und dynamisch, Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen, Lager, Welle-Nabe- Verbindungen, Schweißverbindungen, Elastische Federn, Bolzen-, Stiftverbindungen, Kleb-, Löt-, Nietverbindungen. <p>Die Grundlagen der Konstruktion werden neben der Vorlesung in</p>

	den Übungen durch Gruppenarbeiten vertieft. Das technische Zeichnen wird in mehreren Übungsaufgaben vermittelt, die die Studierenden innerhalb der Übung und in Heimarbeit erstellen müssen. Im ersten Semester muss eine vorgegebene Anzahl Zeichnungen erstellt und als i. O. bewertet werden. Die Anzahl der Zeichnungen orientiert sich am Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, die für das jeweilige Semester ausgewählt werden. Die Inhalte der Vorlesung Maschinenelemente werden durch Selbstrechenaufgaben in den Übungen vertieft.
Lehrmethoden:	70 % Vorlesung, 30 % Übung
Prüfung:	Schriftliche Modulfachprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	12 Credits, 3 SWS+2x4SWS
Einordnung Studienplan:	1. , 2. und 3. Semester
Workload:	1. Sem. 90 Stunden 2. Sem. 150 Std. 3. Sem. 150 Std.

Modul 15: Antriebstechnik und Konstruktion

Verantwortlich:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Einordnung nach ASIIN:	Ingenieurwissenschaften bzw. Ingenieurwiss. Grundl.
Modulvoraussetzungen:	<p>Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein:</p> <p>Grundlagen der Mathematik Naturwissenschaftliche Grundlagen Grundlagen Technischer Mechanik Werkstoffkunde Grundlagen der Konstruktion Maschinenelemente</p>
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • gerad- und schrägverzahnte Zahnräder und daraus ableitbare Getriebe zu gestalten und zu berechnen, Zahnradgetriebe, Kupplungen, Riemen- und Kettentriebe dem Einsatzfall entsprechend auszuwählen, • ein mehrstufiges Getriebe auszulegen und einen passenden elektrischen Antrieb auszuwählen, • Koppelgetriebe, Kurvengetriebe und einfache Umlaufräder kinematisch zu analysieren und einfache Synthesaufgaben zu realisieren, • Ihr kreatives Potential bei der Schaffung neuer technischer Systeme durch die Anwendung der Methoden der Konstruktionssystematik effizienter zu gestalten.
Lehrveranstaltungen:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antriebstechnik, 2. Konstruktionssystematik
Modulinhalte:	<p>Zu 1.: Gerad- und schrägverzahnte Zahnräder mit Evolventenverzahnung, Verzahnungsgesetz, Profilverschiebung, Gestaltung, Tragfähigkeitsnachweis (Zahnbruch, Flankenermüdung, Fressen), Auswahl und Einsatz von Zahnradgetrieben, schaltbaren- und nicht schaltbaren Kupplungen, Riemen- und Kettentrieben.</p> <p>Getriebesystematik, Grundlagen der ebenen Kinematik, Kraftanalyse ebener Getriebe, Synthese ebener Koppelgetriebe, (Maß- und Lagesynthese), Aufbau der Kurvengetriebe, Analyse von Übersetzungs- und Leistungsverhältnissen in Umlaufrädergetrieben. Auslegung eines Elektroantriebs.</p> <p>Zu 2.: Der Studierende lernt die Abläufe im Konstruktions- und Entwicklungsprozess kennen. Er wird befähigt moderne Methoden zur Produktentwicklung zielgerichtet und effizient einzusetzen. Die Studierenden erwerben Wissen über die Abläufe im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess. Sie lernen für die unterschiedlichen Arbeitsschritte im Konstruktionsablauf problemangepasste Methoden und Werkzeuge wie z. B. Funktions- und Strukturbeschreibungen, heuristische Methoden zur Prinzipbestimmung, Fehlerkritik und Bewertung.</p>

	Die Abnahme der Prüfungsleistung erfolgt parallel zur Vorlesung und Übung im Rahmen einer Projektarbeit . Die Studierenden erhalten eine Aufgabenstellung mit einem vorgegebenen Zeitrahmen und einer Beschreibung der zu erbringenden Leistungen. Die Projektarbeiten werden in Teams mit jeweils mehreren Studierenden nach den Grundzügen des Projektmanagements bearbeitet. Die individuelle Leistung wird durch eine Präsentation in der jeder Student Detaillösungen der Gruppenarbeit vorstellt bewertet. Zusätzlich muss zum Ende des Semesters eine Projektdokumentation abgegeben werden, die auch individuelle Inhalte enthält. Die konkreten Inhalte orientieren sich jedoch an der jeweiligen Aufgabenstellung. In der Regel soll jeder Student z. B. mindestens eine vollständige technische Zeichnung einer Komponente der entwickelten Maschine bzw. des neuen Produkts abgeben.
Lehrmethoden:	75% Vorlesung, 25 % Übung
Prüfung:	Vorlesungsbegleitend gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	6 Credits, 4 SWS
Einordnung Studienplan:	4. Semester
Workload:	180 Std/Semester

Wahlmodul 16: Konstruktion
Modulwahlfach K1 Konstruktives Gestalten

Verantwortliche:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Einordnung nach ASSIN:	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Es müssen die Lehrinhalte aller dem Wahlmodul 16 vorausgehenden Module bekannt sein.
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundregeln des Gestaltens anzuwenden, um das logische und sinnvolle Gestalten und Weiterentwickeln von Produkten zu erreichen, • Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien in den Produktentwicklungsprozess einzuordnen und anzuwenden. • an komplexen Produkten Gestaltungsmerkmale zu identifizieren und durch Anwendung des Gestaltens zu verbessern, • technische Fragestellungen in der Gruppe zu diskutieren und sich auf ein abgestimmtes Ergebnis zu einigen, • ihre Ergebnisse der Produktanalyse einer Gruppe überzeugend vorzustellen.
Lehrveranstaltungen:	Konstruktives Gestalten
Modulinhalte:	<p>Design for X wie z. B. Beanspruchungsgerechtes Gestalten, fertigungsgerechtes Gestalten, werkstoffgerechtes Gestalten, montagegerechtes Gestalten, recyclinggerechtes Gestalten.</p> <p>Produktanalyse an einer konkreten Produkten zur Identifikation von Gestaltungsregeln und zur Erarbeitung von Verbesserungspotential in Bezug auf Produktqualität, -kosten und Fertigungszeit.</p> <p>Die Produktanalyse erfolgt in Kleingruppen, wobei die Ergebnisse der Gruppenarbeit in einem Kurzvortrag dem gesamten Kurs vorgestellt wird.</p>
Lehrmethoden:	60% Vorlesung, 40% Labor
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 9 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Std./Semester

Wahlmodul 16 Konstruktion
Modulwahlfach K2 „Konstruieren mit Kunststoffen“

Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Höfer
Wissensgebiet:	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Es müssen die Lehrinhalte dem Wahlmodul vorausgehenden Module bekannt sein.
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das grundlegende kunststoffspezifische Fachwissen zur Gestaltung in der Konstruktion anzuwenden, um Teile aus Kunststoff werkstoffgerecht zu gestalten • Alle Möglichkeiten der Gestaltung und Problemlösung, die mit anderen Werkstoffen nicht möglich sind, ausschöpfen zu können
Lehrveranstaltungen:	Konstruieren mit Kunststoffen WL 90h
Modulinhalte:	<p>Beanspruchungsgerechtes Gestalten Fertigungsgerechtes Gestalten Werkstoffgerechtes Gestalten</p> <p>Übungen an 6 konkreten Konstruktionsaufgaben</p> <p>Anwenden kunststoffspezifischer Konstruktionselemente wie z.B.</p> <p>Schnappverbindungen Filmscharniere Insert-Moulding Outsert-Moulding Kleben Schweißen</p>
Lehrmethoden:	60% Vorlesung, 40% Übungen
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Stunden/Semester
davon Kontakt :	31,5h/Sem 5.Sem

Wahlmodul 16 Konstruktion
Modulwahlfach K3 „IT-Techniken i.d. Konstruktion“

Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Wissensgebiet:	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul CAD
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametrische CAD-Konstruktionen und Benutzerparameter erstellen zu können - Vorlagen für die CAD-Konstruktion zu nutzen und Benutzerfeatures zu erstellen. - CAD-Konstruktionstabellen und Datenbanken zu erstellen und zu nutzen - regelbasierte und wissensbasierte CAD-Konstruktionen zu erzeugen - die Makroprogrammierung zur CAD-Automatisierung zu nutzen - die Simulation des Bewegungsverhaltens von Mechanismen mithilfe des CAD-Programms zu untersuchen.
Lehrveranstaltungen:	IT-Techniken in der Konstruktion
Modulinhalte:	<p>Nutzung moderner Informationstechnik zur Lösung von Aufgabenstellungen im Bereich der Entwicklung und Konstruktion, Einführung in die Nutzung wissensbasierter Systeme, Konstruktionsautomatisierung durch Regeln und Parametrik, Erstellung von Benutzerfeatures und Produktvorlagen, Simulation des Bewegungsverhaltens von Mechanismen als Anwendungsbeispiel.</p> <p>Die Übungen werden am Computer durchgeführt. Für jeden Studierenden wird ein Arbeitsplatz bereitgestellt. Die Aufgabenstellungen werden mit den Teilnehmern diskutiert. Die Ausarbeitung wird anschließend von den Studierenden selbstständig durchgeführt. Dabei ist die Bildung kleiner Arbeitsgruppen erlaubt. Die Ergebnisse werden in der Übungsgruppe vorgestellt und diskutiert. Neben den Übungsgruppen ist eine Zusammenarbeit und Diskussion mithilfe der E-Learning-Plattform Moodle möglich</p>
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 30% Übungen, 20% Labor
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Stunden
davon Kontakt:	31,5 Stunden

Laborinhalte Wahlmodul 16 Konstruktion
zur Vorlesung K3 "Informationstechnik in der Konstruktion"

Zugehöriges Modul:	Wahlmodul 16
Zugehörige Vorlesung:	K3 IT-Techniken in der Konstruktion
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Ziele der Laborausbildung:	<p>Nach erfolgreicher Durchführung des Labors sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Nutzung der angewandten Informationstechnik in der Konstruktion beurteilen und bewerten können • Kenntnis der Möglichkeiten und der Grenzen beim Einsatz der regelbasierten Konstruktion, der Featuretechnologie sowie der Datenbanken • Erstellen von Anwendungen im Bereich der regelbasierten Konstruktion und der Konstruktionsautomatisierung.
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Termin: Erstellung parametrisierter Bauteilmodelle mit 3D-CAD. Einführung von Prüfungen (Checks) zur Sicherstellung der Konstruktionsqualität. Erstellung parametrisierter Baugruppen.</p> <p>2. Termin: Nutzung der regelbasierten bzw. der objektorientierten Konstruktion an einem Problem aus dem Maschinenbau oder der Fahrzeugtechnik.</p> <p>3. Termin: Anwendung von Datenbanken und Webdatenbanken im Maschinenbau bzw. der Konstruktionstechnik.</p> <p>4. Termin: Konstruktionsautomatisierung mittels Makros an einem Beispiel aus dem Maschinenbau oder der Fahrzeugtechnik.</p> <p>5. Termin: Konstruktionsautomatisierung mittels einer höheren Programmiersprache an einem Beispiel aus dem Maschinenbau oder der Fahrzeugtechnik.</p>
Einordnung Studienplan:	5. Semester

Wahlmodul 16 Konstruktion
Modulwahlfach K4 Versuchsplanung in der Konstruktion

Verantwortlich:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Gohrbandt
Einordnung nach ASIIN:	Ingenieurranwendung
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Modul Grundlagen der Technischen Mechanik Modul Werkstoffwissenschaft Modul Weiterführende Technische Mechanik Modul Grundlagen der Konstruktion Modul Computer Aided Design Modul Maschinenelemente Modul Grundlagen der Fertigung Modul Produktionstechnik
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Versuche methodisch zu planen • Versuchsequipment mit Hilfe von Informationen aus Datenblättern auszuwählen • Versuchsergebnisse auszuwerten und zu interpretieren • Eigenheiten von Versuchen mit Dehnungsmessstreifen zu verstehen und zum Vergleich mit FEM-Berechnungen anzuwenden • Geeignete Verteilungsfunktionen auszuwählen und anzuwenden • FFT-Analysen von Messdaten zu interpretieren
Lehrveranstaltungen:	Versuchsplanung in der Konstruktion
Modulinhalte:	Versuchsmethodiken, Grundbegriffe der Messtechnik und Messung mit Dehnungsmessstreifen sowie Datenanalyse als Vorlesung mit Übungen Datenanalyse und -interpretation im Rahmen einer Hausarbeit in Arbeitsgruppen, Präsentation der Ergebnisse
Lehrmethoden:	60% Vorlesung 40% Übung
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Std.

Wahlmodul 16 + 17 : Konstruktion
Modulwahlfach K5 + P5 "QS - Methoden"

Modul-Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. P. Gust
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen
Wissensgebiet:	Vertiefung nach Wahl
Modulvoraussetzungen:	Technisches Allgemeinwissen
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • QS - Methoden für die Produktentwicklung anzuwenden
Lehrveranstaltungen:	QS - Methoden WL 90h
Modulinhalte:	<p>Risikomanagement als Teil des Qualitätsmanagements in der Produktentwicklung,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation der Abläufe an Prozesskette anpassen Varianten des Projektmanagements • QFD als systematische Methode, Produkte und Dienstleistungen in Abhängigkeit der Kundenwünsche und des Marktes zu planen, House of Quality , die konsequente Verfolgung des Kundenwunsches von der Produktplanung über die Komponentenplanung, Fertigungsmittel- bis hin zur Prüfplanung • FMEA als Methode und Vorgehensweise zur Absicherung des Konstruktionsprozesses, <p>Begriffe und Definitionen zum Qualitätsmanagement. Unternehmerische Bedeutung des Qualitätsmanagements. Einführung und Erläuterung des Normen DIN EN ISO 9000ff. DIN EN ISO 9000-1: Leitfaden zur Auswahl und Anwendung. DIN EN ISO 9000-2: Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätsmanagementsystems, Leitfaden. Einrichtung eines Qualitätsmanagementsystems im Unternehmen, Prozeßmanagement. QM - Dokumentation, Qualitätsmanagement - Handbuch und Verfahrensanweisungen.</p>
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 50% Übung
Prüfung:	gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	6. Semester
Workload:	90 Stunden/Semester
davon Kontakt .	31,5h/Sem 6.Sem

Wahlmodul 16 + 17
Wahlfach K6 P6 „Keramische Werkstoffe“

Verantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Einordnung nach ASIIN:	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul Werkstoffwissenschaft
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften keramischer Werkstoffe abzuschätzen, • die Unterschiede verschiedener keramischer Werkstoffe zu erkennen und zu bewerten sowie • die Vor- und Nachteile dieser Eigenschaften auf den konstruktions- oder produktionstechnischen Gebrauch anzuwenden.
Lehrveranstaltungen:	Keramische Werkstoffe WL 90h
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Technischen Keramik, • Definition, Einteilung und Haupteigenschaften der keramischen Werkstoffe im Vergleich zu Metallen (mechanische, chemische, physikalische, thermische und elektrische Eigenschaften), • Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren (Rohstoffe und Additive, Massenaufbereitung, Formgebung, Sintern, Abmessungen und Schwindung, abtragende Formgebung, Beschichten) und daraus resultierende Eigenschaften, • Aufbau und Struktur keramischer Werkstoffe (eiatomare Keramik, Nichtoxid-, Oxid- und Silikatkeramik) und Schichten, deren Eigenschaften, Benennung, • Einsatzgebiete und Anwendungen Technischer Keramik, • Werkstoffauswahlmethoden.
Lehrmethoden:	70% Vorlesung, 30% Ü/L
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	8 Credits, 8 SWS (Gesamtmodul incl. Studienarbeit)
Einordnung Studienplan:	ab 6. Semester
Workload:	90 Stunden/Semester
davon Kontakt	31,5h/Sem 6. Sem

Laborinhalte Wahlmodul 16 + 17
zum Wahlfach K6 + P6 „Keramische Werkstoffe in der Konstruktion“

Zugehöriges Modul:	Modul 19
Zugehörige Vorlesung:	Keramische Werkstoffe in der Konstruktion
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	M.Sc. Dipl.-Ing. H. Pusch Dipl.-Phys. Ing. I. Erdmann
Wissensgebiet:	Wahlfach / Vertiefung
Ziele der Laborausbildung:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für das Verhalten keramischer Ingenieurwerkstoffe unter verschiedenen mechanischen Beanspruchungen entwickeln • die wichtigsten tribologischen Eigenschaften keramischer Ingenieurwerkstoffe ermitteln und bewerten können • den Gefügeverbund von faserverstärkten keramischen Ingenieurwerkstoffen darstellen und bewerten können sowie um Möglichkeiten zu dessen Beeinflussung wissen • Erkenntnisse aus den Laborversuchen in der Gruppe diskutieren sowie die Versuchsergebnisse darstellen können.
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Statische Zugbeanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Eigene Durchführung</u> von Zugversuchen an verschiedenen keramischen Ingenieurwerkstoffen (CMC, OCMC) an computergesteuerten Maschinen • Anwendung moderner Messtechniken zur Eigenschaftsermittlung, insbesondere die berührungslose Dehnungsmessung • Rechnergestützte Auswertung der Messergebnisse in Form von Spannung-Dehnung-Diagrammen und Beurteilung des Bruchverhaltens. <p>2. Versuch: Statische Biegebeanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Eigene Durchführung</u> von Vierpunktbiegeversuchen zur Ermittlung der Biegefestigkeit verschiedener (faserverstärkter) keramischer Ingenieurwerkstoffe bei konstantem Biegemoment • Rechnergestützte Auswertung der Messergebnisse und Beurteilung des Bruchverhaltens. <p>3. Versuch: Dynamische Beanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration von Versuchen zur Ermittlung des Verschleißverhaltens von keramischen Ingenieurwerkstoffen unter tribologisch dynamischer Beanspruchung • Durchführung von Rotations- und Oszillationsversuchen mit Vibrationsbeaufschlagung • Ermittlung des Verschleißwiderstandes von keramischen Werkstoffen unter Anwesenheit fluider Medien

	<p>4. Versuch: Elektronenmikroskopische Untersuchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none">• Elektronenmikroskopische Untersuchung der Bruch- und Verschleißflächen• Untersuchung und Beurteilung der Verschleißpartikelgrößen und -geometrien• Elementchemische Untersuchung keramischer Ingenieurwerkstoffe mittels energiedispersiver und wellenlängendispersiver Röntgenanalyse
--	--

Wahlmodul 16: Konstruktion
Modulwahlfach K7 „Metallische Werkstoffe in der Konstruktion“

Verantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Wissensgebiet:	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul Werkstoffkunde
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die zur Gestaltung in der Konstruktion maßgeblichen Eigenschaften metallischer Werkstoffe abzuschätzen, • Auswirkungen von Legierungselementen und Herstellverfahren auf die betreffenden Werkstoffe in Produkten zu definieren und • geeignete Verfahren (Wärmebehandlung, Formgebung) zur Produktgestaltung auf die Werkstoffe anzuwenden, • für Konstruktion und Fertigungstechnik geeignete Werkstoffe auszuwählen
Lehrveranstaltungen:	Metallische Werkstoffe in der Konstruktion
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Struktur und Gefüge der Ingenieurwerkstoffe, • für werkstoff- und fertigungsgerechtes Gestalten maßgebliche Eigenschaften der metallischen Werkstoffe (mechanische, chemische, physikalische und elektrische Eigenschaften), • Beeinflussung der Werkstoffe (Herstellungsverfahren, Verfestigungsmechanismen, Wärmebehandlung, Legieren, Betriebseinsatz), • Stahlsorten (Baustähle, un- und niedriglegierte Stähle, Vergütungsstähle, Federstähle, Stähle für die Oberflächenhärtung, Werkzeugstähle, warmfeste und korrosionsbeständige Stähle), deren Benennung, Eigenschaften und Anwendung • metallische Nicht-Eisen-Werkstoffe, deren Eigenschaften und Auswahl • Werkstoffprüfverfahren (zerstörende und nicht zerstörende Prüfverfahren), • Methoden zur Werkstoffauswahl für beanspruchungs- und prüfgerechtes Gestalten.
Lehrmethoden:	70% Vorlesung, 30 Ü/L
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Stunden/Semester
davon Kontakt	31,5h/Sem 5. Sem

Laborinhalte Wahlmodul 16 Konstruktion
zur Vorlesung K7 „Metallische Werkstoffe in der Konstruktion“

Zugehöriges Modul:	Modul 16
Zugehörige Vorlesung:	K5 Metallische Werkstoffe in der Konstruktion
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	M.Sc. Dipl.-Ing. H. Pusch Dipl.-Phys. Ing. I. Erdmann
Wissensgebiet :	Ingenieurwissenschaftliches Wahlfach
Ziele der Laborausbildung:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für das Abkühlverhalten metallischer Ingenieurwerkstoffe bei unterschiedlichen Legierungsanteilen entwickeln • das Ermüdungsverhalten metallischer Ingenieurwerkstoffe bei zyklischer Spannungsänderung ermitteln und bewerten können • Korrosionsprodukte metallischer Ingenieurwerkstoffe unter Verdeutlichung der zugrunde liegenden elektrochemischen Prozesse bewerten können • unterschiedliche Arten des Materialversagens an metallischen Ingenieurwerkstoffen und deren elementchemische Analyse ermitteln und bewerten können • Erkenntnisse aus den Laborversuchen in der Gruppe diskutieren sowie die Versuchsergebnisse darstellen können.
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Abkühlkurven / Zustandsdiagramme; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration von Abkühlkurven an metallischen Ingenieurwerkstoffen bei unterschiedlichen Legierungsanteilen unter Verwendung eines IR-Pyrometers • Erstellung von Urformen • Rechnergestützte Auswertung der Messergebnisse in Form eines binären Zustandsdiagramms und dessen Interpretation hinsichtlich der Löslichkeiten <p>2. Versuch: Dynamische Beanspruchung; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration von Versuchen zur Ermittlung des Ermüdungsverhaltens von metallischen Ingenieurwerkstoffen unter wechselnder (dynamischer) Beanspruchung • <u>Eigene Durchführung</u> von Dauerschwingversuchen an metallischen (Eisen und Nichteisen)-Ingenieurwerkstoffen • Ermittlung der Ver-/Entfestigung von Werkstoffen unter dynamischer Belastung • Ermittlung von Wöhlerkurven und Erstellung des Dauerfestigkeits-Schaubilds.

	<p>3. Versuch: Korrosion; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Eigene Durchführung</u> von Korrosionsversuchen zur Verdeutlichung der elektrochemischen Korrosionsprozesse. • Bewertung und Beurteilung der Versuchsergebnisse hinsichtlich der Auswahl geeigneter Korrosionsschutzmaßnahmen verschiedener metallischer Ingenieurwerkstoffe <p>4. Versuch: Materialversagen / elementchemische Analyse; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung unterschiedlicher bruchmechanischer Schadensfälle im Elektronenmikroskop • Ermittlung des zugrunde liegenden Materialversagens anhand der elektronenmikroskopischen Aufnahmen • Elementchemische Beurteilung der betrachteten metallischen Ingenieurwerkstoffe mittels energie- und wellenlängendispersiver Röntgenanalyse • Interpretation der Ergebnisse im Hinblick auf die unterschiedlichen Materialeigenschaften der betrachteten metallischen Ingenieurwerkstoffe
Leistungskontrolle:	Kontrollfragen / Laborprotokoll
Einordnung Studienplan:	5. Semester

Wahlmodul 17 Produktion
Modulwahlfach P1 „Produktionsverfahren- und Maschinen“

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul Werkstoffkunde Modul Grundlagen der Fertigung Modul Elektrotechnik
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die geeigneten Produktionsmaschinen zur Herstellung von Bauteilen / Produkten auszuwählen • in Abhängigkeit von Qualität und Menge eines geplanten Produktes ein geeignetes Produktionsmaschinen-Konzept grob zu entwerfen
Lehrveranstaltungen:	Produktionsverfahren und Maschinen WL 120h (Metall 60 h/ Kunststoffe 60h)
Modulinhalte:	Anforderungen an Produktionsmaschinen, (Metall-/ Kunststoffbearbeitung), Arten und Verfahren, Struktur und Aufbau, Gestellteile und Führungen, Antriebstechniken, Mess-, Steuer- und Regeltechnik an Produktionsmaschinen, Programmierung (Teile-programm /Prozessablauf, Automatisierungstechnik im Maschinenbereich (Teile-, Werkzeug-handhabung) Vertiefung durch Übungen und Exkursion
Lehrmethoden:	70% Vorlesung, 30% Übung
Prüfung :	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	4 Credits, 4 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload: davon Kontakt	120 Stunden/Semester 42h/Sem 5. Sem

Laborinhalt Wahlmodul 17 Produktion
im Modulwahlfach P1 „Produktionsverfahren und Maschinen (Kunststoffe)“

Zugehöriges Modul:	Modul 17
Zugehörige Vorlesung:	Produktionsverfahren und -maschinen
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Burkhardt
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer, Dipl.-Ing. T. Berger
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl, Vertiefung
Ziele der Laborausbildung:	Nach erfolgreicher Durchführung des Labors sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse verfügen: <ul style="list-style-type: none"> • Komponenten von Produktionsmaschinen erfassen und bewerten • Zuordnung von Prozessparametern zur Produktqualität erfassen und bewerten
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1 Versuch : Überprüfung theoretischer Ergebnisse an einem Laborextruder incl. Orientierungsmessungen am Produkt</p> <p>2 Versuch : Werkzeuginnendruckmessungen beim Spritzgiessen</p> <p>3 Versuch : Füllbildkonstruktion und Kühlzeitberechnung mit Überprüfung an der Maschine</p> <p>Die Studierenden organisieren sich in kleinen Gruppen selbst, und bearbeiten die Teilaufgaben weitgehend selbständig. Die Ergebnisse werden von den Gruppen präsentiert, und die Schlussfolgerungen abschließend gemeinsam erarbeitet bzw. diskutiert</p>
Leistungskontrolle:	Dokumentation der Versuche, Abschlussbesprechung
Einordnung Studienplan:	5. Semester

Wahlodul 17 Produktion
Modulwahlfach P2 „Ablaufsimulation in der Produktion“

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul Grundlagen der Fertigung Modul Produktionstechnik
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Möglichkeiten der Ablaufsimulation einzuschätzen • Anwendungsfelder für die Simulation zu erkennen • Produktions- und Logistikbereiche zu modellieren und zu simulieren • Rückschlüsse aus den Simulationsergebnissen zu ziehen • Das dynamische Verhalten eines Systems zu verbessern
Lehrveranstaltungen:	Ablaufsimulation in der Produktion WL 90h
Modulinhalte:	Systemorientierte Betrachtung von Produktions- und Logistikbereichen, Grundlagen zur <u>Ablaufsimulation</u> , Modellierung von dynamischen Systemprozessen, Systemdatenermittlung, Systematische Simulationsdurchführung, Simulationswerkzeuge Durchführung von Übungen zur Ablaufsimulation mit dem Simulator Dosimis-3, z.B. Mehrstellenarbeit, Werkstückträgerumlaufsysteme, Verkettete Produktionslinien Die Übungen werden wie folgt durchgeführt. Die Aufgabe wird vorgestellt und mit den Teilnehmern diskutiert. Die Modellierung wird eigenständig durchgeführt. Die Bildung kleinerer Arbeitsgruppen ist gestattet. Nach Vorliegen der Ergebnisse erfolgt eine Präsentation durch eine /einen der Studierenden. Zu Ende der Veranstaltung findet eine Abschlussdiskussion statt
Lehrmethoden:	30% Vorlesung, 70% Übung
Prüfung :	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Stunden/Semester
davon Kontakt:	31,5h/Sem 5. Sem

Wahlmodul 17 Produktion
Modulwahlfach P3 „Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung“

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. K. Höfer
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul Werkstoffwissenschaft Modul Grundlagen der Fertigung Modul Elektrotechnik
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage bezogen auf die gewünschten Produkte und Halbzeuge die hierzu nötigen Spritzgießwerkzeuge und auch Extrusionswerkzeuge zu konzipieren, sie in den wesentlichen Parametern rheologisch, mechanisch sowie thermisch grob auszulegen unter Einbezug der Wirtschaftlichkeit im späteren Produktionsprozess.
Lehrveranstaltungen:	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung WL 60h
Modulinhalte:	Aufbau und Funktion gängiger <u>Spritzgusswerkzeuge</u> , der wichtigsten <u>Extrusionswerkzeuge</u> sowie ausgesuchter Werkzeuge für Sonderverfahren. Methoden zur Festigkeitsberechnung, thermische und rheologische Berechnungsmethoden. Aufbau, Funktion und optimaler Einsatz von Schmelzeleitsystemen, Auswerfersystemen sowie Kühlelementen.
Lehrmethoden:	70% Vorlesung, 30% Übung
Prüfung :	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	2 Credits, 2 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload: davon Kontakt	60 Stunden/Semester 21h/Sem 5.Sem

Wahlmodul 17 Produktion
Modulwahlfach P4 „Fügetechnik / Schweißtechnik“

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	Dr.-Ing. R. Winkler
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl/Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul Werkstoffwissenschaft
Modulziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Schweißverfahren zu unterscheiden, • die theoretischen Grundlagen der unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren zu beschreiben und • die Vor- und Nachteile der Verfahren zu erkennen und auf den Anwendungsfall in der Produktion zu beziehen. • Eigenschaftsänderungen und Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen von Bauteilen/Produkten zu benennen und im Anwendungsfall zu berücksichtigen. <p>Die Studierenden erlangen durch diese Inhalte den Grundlagenteil der Ausbildung zum Schweißfachingenieur / -techniker nach Richtlinie DVS®-IIW 1170</p>
Lehrveranstaltungen:	Fügetechnik / Schweißtechnik WL 90h
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Füge- und Schweißverfahren • grundlegende Eigenschaften der Werkstoffe • theoretische Grundlagen der unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren (Stabelektrode, WIG MIG/MAG (MSG), Unterpulverschweißen, Laser, Plasma, etc.) sowie deren Vor- und Nachteile • Schweißgeschwindigkeiten und –güte der Verfahren • Anwendungsbereiche der schweißtechnischen Verfahren (Maschinenbau, Automobilindustrie, Stahlbau, Flugzeug, Raumfahrt) • schweißbare Bauteilgrößen (vom filigranen WIG-Folienschweißen bis zu mehrschichtigem Schweißen im Stahlbau mit Stabelektrode oder MSG) • Kennwerte und Einstellungen der unterschiedlichen Schweißverfahren sowie Automatisierung • Thermische Trennverfahren (Laser-, Plasmaschneiden) • Thermische Spritzverfahren
Lehrmethoden:	75% Vorlesung, 25% Laborpraktikum (SLV)
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung Zusätzlicher Erhalt des Grundlagenteils der Ausbildung zum Schweißfachingenieur nach Richtlinie DVS®-IIW 1170
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload: davon Kontakt	90 Stunden/Semester 31,5h/Sem 5. Sem

**Laborinhalte Wahlmodul 17 (Produktion) zum
Modulwahlfach P4 „Fügetechnik / Schweißtechnik“**

Zugehöriges Modul:	Modul 17 (Produktion):
Zugehörige Vorlesung:	Modulwahlfach Fügetechnik / Schweißtechnik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. F. Deuerler
Dozenten:	Dr.-Ing. R. Winkler
Wissensgebiet :	Wahlfach / Vertiefung
Ziele der Laborausbildung:	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der Möglichkeiten unterschiedlicher Verfahren der Schweißtechnik und der thermischen Verfahren • Befähigung zur selbstständigen Anwendung unterschiedlicher Verfahren der Schweißtechnik unter Berücksichtigung von Einstellungen und Systemparametern • Verdeutlichung der Vorlesungsinhalte des 5. Semesters.
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Schweißtechnische Verfahren; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration der Möglichkeiten sowie Vor- und Nachteile des Laserschweißens und der automatisierten Metallschutzgasschweißverfahren • Demonstration und eigenständige Bewertung unterschiedlicher Widerstandsschweißverfahren bezogen auf den Anwendungsfall • Demonstration unterschiedlicher Reibschweißverfahren <p>2. Versuch: Thermische Verfahren; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstration und eigenständiger Vergleich der Möglichkeiten des Plasmabrennschneidens und autogener Brennschneidverfahren • Demonstration und Bewertung der Möglichkeiten der verschiedener Methoden des thermischen Spritzens <p>3. Versuch: Schutzgasschweißen; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Eigene Durchführung</u> von Schweißprozessen mit den Verfahren des Metallschutzgasschweißen (MSG) und des Wolframinertgasschweißen. • Bewertung und Beurteilung der Arbeitsergebnisse hinsichtlich der Schweißart, Güte der Schweißnaht und ihrer Anwendungsmöglichkeiten • <p>4. Versuch: Autogen- und Lichtbogenhandschweißen; 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Eigene Durchführung</u> von Schweißprozessen mit den Verfahren des Autogen- und Lichtbogenhandschweißens. • Bewertung und Beurteilung der Arbeitsergebnisse hinsichtlich der Schweißart, Güte der Schweißnaht und ihrer Anwendungsmöglichkeiten
Leistungskontrolle:	Schriftlicher Bericht über die durchgeführten Versuche nach Erläuterung eines prinzipiellen (universellen) Berichtsaufbaues.
Einordnung Studienplan:	5. Semester

Wahlmodul 17 Produktion : Wahlfach P5 + K5 QS - Methoden
Siehe Wahlmodul 16 Wahlfach K5

Siehe Seite 41 ff

Wahlmodul 17 Produktion : Wahlfach P6 + K6 Keramische Werkstoffe
Siehe Wahlmodul 16 Wahlfach K6

Siehe Seite 43 ff

Wahlmodul 18 : CAx - Techniken
Modulwahlfach C1 „Computergestützte Signalverarbeitung“

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Woyand
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Pietzsch
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl, Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Modul - Grundlagen der Mathematik Modul - Weiterführende Mathematik
Modulziele:	Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von: <ul style="list-style-type: none"> • analogen und digitalen Signalen • Approximations- und Interpolationsalgorithmen • statistischer Datenanalyse • frequenzbezogener Datenanalyse (DFT, FFT) • digitalen Filtern Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Messsignale und Zeitreihen zu analysieren und im Computer mit geeigneten Algorithmen offline und in Echtzeit zu bearbeiten.
Lehrveranstaltungen:	Computergestützte Signalverarbeitung
Modulinhalte:	Einführung in die Signal- und Datenanalyse mit dem Datenanalyseprogramm DatAnal3. Aufnahme von Messdaten in einen Computer; Messkarten, Schnittstellen und Abtasttheorem. Methoden der Darstellung, der Aufbereitung und der Archivierung. Analyse von Signalen im Zeitbereich, im Frequenzbereich und mittels statistischer Verfahren. Echtzeitverarbeitung digitaler Signale. Glättung, Approximation, Fourieranalyse, Diskrete Fourier-Transformation und Fast Fourier-Transformation, Fensterfunktionen. Synthese und Anwendung rekursiver und nicht rekursiver Digitaler Filter. Korrelationsrechnung.
Lehrmethoden:	Vorlesung: 67% Übung/Labor 33 %
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload:	90 Stunden
Davon Kontakt:	31,5 Std/pro Semester

Laborinhalte Modul 18 CAx-Techniken
im Modulwahlfach C1 „Computergestützte Signalverarbeitung“

Zugehöriges Modul:	Modul 18
Zugehörige Vorlesung:	Computergestützte Signalverarbeitung
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Woyand
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. U. Pietzsch, Dipl.-Ing. P. Klinkau Dipl.-Ing. M. Dillenberg
Wissensgebiet :	Schwerpunkt nach Wahl, Vertiefung
Ziele der Laborausbildung:	Nach erfolgreicher Durchführung der Laborversuche sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse verfügen: <ul style="list-style-type: none"> • Handhabung, Aufbereitung und Analyse von Messsignalen • Anwendung statistischer Methoden auf Messreihen • Analyse und Synthese von Messsignalen im Zeit- und im Frequenzbereich • Überarbeitung von Signalverläufen im Offline-Betrieb und im Echtzeitprozess
Durchzuführende Laborarbeiten:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versuch Einweisung in die Handhabung der Software. 2. Versuch Statistische Analysemethoden und Verteilungsfunktionen. 3. Versuch Regressive Analysemethoden zur Beseitigung stochastischer Fehler nach dem Prinzip der Kleinsten Fehlerquadrate. 4. Versuch Datenglättung für Echtzeitprozesse. 5. Versuch Spektrale Zerlegung von Signalen. Interpretation der Spektren und Rekonstruktion der Messreihen aus den Spektren. 6. Versuch Analyse und Synthese nicht rekursiver Digitaler Filter (FIR-Filter). 7. Versuch Analyse und Synthese Rekursiver Digitaler Filter (IIR-Filter). <p>Die Versuche werden in kleinen Gruppen von 2 Studierenden durchgeführt. Über den Beamer wird den Studierenden die Einführung in das Problem dargestellt. Die Problembearbeitung erfolgt an den einzelnen Computern innerhalb der Gruppen. Die Problemlösung wird entweder von einer der Gruppen oder durch den Lehrenden abschließend am Beamer vorgetragen.</p>
Leistungskontrolle :	Die Bearbeitung von Aufgabenstellungen und die Beantwortung von Fragen während des Labors.
Einordnung Studienplan:	5. Semester

Wahlmodul 18 : CAx - Techniken
Modulfach C2 "CAQ"

Modul-Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Dr. N. Böhme
Wissensgebiet :	Vertiefung nach Wahl
Modulvoraussetzungen:	Modul - Grundlagen der Mathematik Modul - Weiterführende Mathematik Modul - Grundlagen der Fertigung
Modulziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • computergestützte Qualitätssicherungsmodule für Entwicklungs-, Material- und Begleitprozessen auszuwählen einzuführen und einzusetzen, • ein CAQ-System in die IT-Landschaft eines Unternehmens zu integrieren, • mit Hilfe gezielter Qualitätsanalysen Prozesse zu verbessern und zu steuern.
Lehrveranstaltungen:	CAQ WL 90h
Modulinhalte:	Anlegen von Prüfplänen und sinnvolle Definition von Prüfverfahren für Wareneingang und Fertigung. Ergonomische Nutzung von Muster- und Familienprüfplänen, Datenaustausch mit CAD, ERP, MES. Anlage von Prozesssteuerungsplänen. Durchführung und Organisation von Wareneingangs- und Fertigungsprüfungen. Lieferantenbewertungen und -vergleiche mit Qualitätszahlen. Fertigungssteuerung mit SPC. Maschinen- und Prozessfähigkeitsanalysen unter Berücksichtigung der Prozessbesonderheiten. Prozessstabilitätsuntersuchungen. Auswahl und Verwendung von Regelkarten. Statistische Testverfahren. Attributive Karten. Nestanalysen. Schichtprotokolle. Automatische Prozessanalysen. Verfahrensunterschiede Einzel-/Serienfertigung. Reklamationsannahme, -verfolgung, -abschluss. 8D-Verfahren. Wiederholreklamationen. Kostenerfassung und Analyse. Paretoanalysen zur Fehlervermeidung. Informationsbereitstellung für die übrigen Unternehmensprozesse. Datenkommunikation mit Großkunden. Externe Reklamationserfassung. Projektmanagement mit APQP. Gantt-Diagramm, Milestones, Program-Need-Date, Überwachung mit Ampelfunktionen, ToDo-Listen. Besonderheiten bei der Einführung von Projektmanagementsystemen. Die Vorlesungen werden durch Live-Demonstrationen an dem CAQ-System „CASQ-it“ begleitet. Die Studenten geben selbst Prüfpläne ein und führen selbst Prüfungen und Analysen am System durch.
Lehrmethoden:	Vorlesung: 70%, Übung: 30%
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS

Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload: davon Kontakt	90 Stunden/Semester 31,5h/Sem 5.Sem

Wahlmodul 18 CAx - Techniken
Modulwahlfach C3 "CAM Produktionstechnik"

Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen
Wissensgebiet :	Vertiefung nach Wahl
Modulvoraussetzungen:	Modul - Grundlagen der Mathematik Modul - Weiterführende Mathematik Modul Strömungsmechanik/Thermodynamik Modul - Grundlagen der Fertigung
Modulziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> • Produktion und Konstruktion zu vernetzen • Komplexe CAM-Produktionssysteme zu planen
Lehrveranstaltungen:	CAM Produktionstechnik WL 90h
Modulinhalte:	Informationsbereitstellung und -nutzung, Informationssysteme; Erstellung von fertigungstechnischen Informationen (Stücklisten, Arbeitspläne, Qualitätsregelkarten,...); Automatisierte Produktionstechniken (CIM-Welt); Ermittlung und Einsatz wirtschaftlicher und optimaler Maschineneinsatzplanung von NC-Maschinen und Koordinatenmessgeräten (KMG) ; CAM-Produktionssysteme konzipieren, einführen und über Investitionen entscheiden und Verknüpfen mit KMG. Die sieben Versuche an den KMG (siehe Laborinhalte Modul 18, Modulwahlfach C3 "CAM Produktionstechnik") Arbeiten an den KMG in 2er-Gruppen. Nach Schulung an den KMG erfolgt eine eigenständige Vermessung eines unbekanntes Werkstücks.
Lehrmethoden:	Vorlesung: 50%, Labor: 50 %
Prüfung:	gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	5. Semester
Workload: davon Kontakt	90 Stunden/Semester 31,5h/Sem 5.Sem

Laborinhalte Modul 18: CAx-Techniken
zum Modulwahlfach C3 „CAM Produktionstechnik“

Zugehöriges Modul:	Modul 18
Zugehörige Vorlesung:	CAM Produktionstechnik
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. J. Schlingensiepen, B. Trentepohl
Wissensgebiet :	Vertiefung nach Wahl
Ziele der Laborausbildung:	<p>Nach erfolgreicher Durchführung der Laborversuche sollen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse verfügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Elementen an Koordinatenmessgeräten • Qualitätsregelkarten und Prozessfähigkeit bewerten • Fehlerhafte Einheiten und Fehler pro Einheit ermitteln • Wahrscheinlichkeitsnetze und Prüfberichte aufstellen • normalverteilte Messwertreihen mit KMG aufzeigen • Statistische Prozesskontrolle anwenden • Toleranzanalysen und die Ergebnisse bewerten können
Durchzuführende Laborarbeiten:	<p>1. Versuch: Einweisung in die Handhabung der Koordinatenmessgeräte mit Vorführungen.</p> <p>2. Versuch: (<i>Manuell gesteuertes KMG, ZEISS, U-Soft- Software</i>) Tastkopf-, Taststiftmontage, Tasterkalibrierung mit Kalibriernormal, Raum - Achsausrichtung, Nullpunktfestlegung, Ermittlung von Messdaten (Elemente: Punkt, Gerade, Kreis, Kugel, Zylinder, Torus,) am ZEISS - Übungswerkstück.</p> <p>3. Versuch: Ermittlung von Winkel, Kippwinkel, Drehwinkel, Versatz, Schnittgeraden, Schnittpunkten (Gerade/Gerade), (Gerade/Ebene), (Kreis/Kreis), (Kreis/Gerade), Symmetriegerade, -ebene, -punkt an einem Übungswerkstück ermitteln.</p> <p>4. Versuch: Messwerteerfassung an einem Werkstück mit Protokollerstellung und Eintrag der Messwerte in die Zeichnung. Erzeugung und grafische Darstellung des Bohrbildes und Protokollausdruck.</p> <p>5. Versuch: (<i>CNC gesteuertes KMG, ZEISS -VISTA, Calypso-Software</i>) Tastkopf-, Taststiftmontage, Tasterkalibrierung mit Kalibriernormal, Erstellung des Basissystems und Sicherheitsquader. Ermittlung von Messdaten über manuelle Antastung mit den Steuerungselementen des Bedienpultes am ZEISS - Übungswerkstück.</p> <p>6. Versuch: Erstellung eines Prüfplanes. Festlegung der Messstrategie, Messelemente und Prüfmerkmale mit Sollwert und Toleranzangaben für das Musterwerkstück. CNC-Ablauf des erstellten Prüfprogramms mit anschließender Prüfplanausgabe und Dokumentation.</p> <p>7. Versuch: Erstellung eines Prüfplanes für eine Messreihe (z.B. Stichprobengröße bei 50 Hülsen). CNC-Ablauf des erstellten Prüfprogramms mit anschließender statistischer Auswertung, Prüfplanausgabe und Dokumentation.</p>

Leistungskontrolle :	An der KMG wird von jedem Studenten, nach Durchführung der Versuche 1-7, ein unbekanntes Werkstück eigenständig vermessen, ggf. zusätzliches Gespräch mit dem Laborleiter.
Einordnung Studienplan:	5. Semester

Wahlmodul 18 : Wahlfach C4: CAD - Vertiefung

Modulverantwortlich:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Dozenten:	Univ. Prof. Dr.-Ing. H.-B. Woyand
Wissensgebiet :	Wahlfach Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Module CAD , Grundlagen der Mechanik, Grundlagen der Informatik
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">• Freiformflächen zu konstruieren und diese in 3D-Konstruktionen einzubeziehen,• komplexe Baugruppen aufbauen zu können• dreidimensionale Menschmodelle zur Beurteilung ergonomischer Problemstellungen zu benutzen,• den wissenschaftlichen Stand des Faches Computer Aided Design einzuordnen
Lehrveranstaltungen:	CAD – Vertiefung WL 90h
Modulinhalte:	Grundlagen der Modellierung von Freiformflächen, Konstruktion komplexer Baugruppen, Simulation des Bewegungsverhaltens von Mechanismen, Parametrisierung und Makroprogrammierung, Regelbasierte Konstruktion, Einführung in das Datenmanagement, Menschmodelle. Die Übungen werden am Computer durchgeführt. Für jeden Studierenden wird ein Arbeitsplatz bereitgestellt. Die Aufgabenstellungen werden mit den Teilnehmern diskutiert. Die Ausarbeitung wird anschließend von den Studierenden selbstständig durchgeführt. Dabei ist die Bildung kleiner Arbeitsgruppen erlaubt. Die Ergebnisse werden in der Übungsgruppe vorgestellt und präsentiert. Neben den Übungsgruppen ist eine Zusammenarbeit und Diskussion mithilfe der E-Learning-Plattform Moodle möglich
Lehrmethoden:	50% Vorlesung, 50% Übung
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	6. Semester
Workload:	90 Stunden im 6.Semester
davon Kontakt	31,5h/Sem 6.Sem

Wahlmodul 18 : Wahlfach C5: CFD (Computational Fluid Dynamics)

Verantwortliche:	Prof. Dr. U. Janoske
Dozenten:	Prof. Dr. U. Janoske
Wissensgebiet :	Wahlfach Vertiefung
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Modul 2 (Weiterführende Mathematik) Modul 7 (Strömungs- und Thermodynamik)
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung anzuwenden • die grundlegenden Methoden der numerischen Strömungsberechnung auf Problemstellungen aus dem Ingenieurbereich anzuwenden • eine technische Problemstellung aus dem Maschinenbau in ein Rechenmodell zu überführen und zu lösen • eine aktuelle Software zur Strömungsberechnung zu bedienen und für die Lösung komplexer Problemstellungen einzusetzen
Lehrveranstaltungen:	CFD WL 90h
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung / Motivation • Grundlagen Strömungsmechanik • Einführung numerische Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen • Finite-Volumen-Methode • Räumliche Diskretisierung • Zeitliche Diskretisierung • Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen (Druckkorrektur) • Grundlagen der Gittererzeugung, Gitterarten • Lösung der Gleichungssysteme • Turbulente Strömungen • Praktische Umsetzung: Vom realen Bauteil zum Simulationsmodell • Qualität von CFD-Rechnungen <p>In den Übungen bearbeiten die Studierenden durch Unterstützung der Betreuer eigene Problemstellungen eigenständig. Die Ergebnisse der Übungen werden von den Studierenden in einer Kurzpräsentation vorgestellt, die innerhalb der Gruppe diskutiert wird.</p>
Lehrmethoden:	70% Vorlesung, 30% Labor
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	3 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	6. Semester

Workload:	90 h/Sem 6.Sem
davon Kontakt :	31,5 h/Sem 6. Sem

Modul 19: Ingenieurpraktikum

Modulverantwortlich:	Der zugeteilte betreuende Professor aus dem Mentorenprogramm
Dozenten:	Siehe verantwortlich
Einordnung nach ASIIN:	Ingenieurranwendung
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der folgenden Module müssen bekannt sein: Modul Grundlagen der Technischen Mechanik Modul Werkstoffwissenschaft Modul Grundlagen der Konstruktion Modul Grundlagen der Fertigung
Modulziele:	Die Studierenden lernen <ul style="list-style-type: none"> • die industrielle Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe kennen • selbständig im Team zu arbeiten, • die Arbeit des Ingenieurs im betrieblichen Umfeld kennen • eigenverantwortlich Projekte abzuwickeln und darüber zu berichten • eigene Neigungen erkennen und können diese bei der Auswahl der Wahlfächer sowie bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes berücksichtigen.
Lehrveranstaltungen:	Ingenieurpraktikum
Modulinhalte:	<p>Das Ingenieurpraktikum wird außerhalb der Universität in einem industriellen Betrieb abgeleistet und durch einen Hochschullehrer betreut. Es liegt in der Verantwortung der Studenten frühzeitig ein Unternehmen für das Ableisten des Ingenieurpraktikums zu finden. Der betreuende Hochschullehrer und das Praktikantenamt wirken natürlich unterstützend mit.</p> <p>Das Ingenieurpraktikum soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und ingenieurnahe Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Im Ingenieurpraktikum wird der Studierende durch eine seinem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Es sollen diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbständig, allein oder in der Gruppe unter fachlicher Anleitung bearbeitet werden. Die gemachten praktischen Erfahrungen sollen für ein besseres Verständnis bei der Fortführung des Studiums sorgen. Durch Anfertigung eines kurzen Berichts, zu einer im Rahmen des Praktikums bearbeiteten Aufgaben, bereitet sich der Studierende auf das schriftliche Verfassen der Bachelorthesis vor.</p>
Lehrmethoden:	Praktische Anleitung im Industriebetrieb
Prüfung:	Abschlussbericht, der durch den betreuenden Hochschullehrer zu bewerten und freizugeben ist. Den Studierenden ist eine qualifizierte Rückmeldung über die Berichte zu geben.
ECTS-Credits, SWS:	12
Einordnung Studienplan:	9 Wochen Praktikum á 5 Werktage pro Woche durch Bescheinigung des Betriebs belegt.

Workload:	360h
------------------	------

Modul 20 : Betriebswirtschaftslehre

Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. M. Burkhardt Dr. Höner
Wissensgebiet:	Fachübergreifende, nichttechnische Fächer
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nach folgend aufgelisteten Module sollten bekannt sein: Modul Maschinenelemente, Antriebstechnik und Konstruktion Modul Produktion
Modulziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Rechtsgrundlagen für den Ingenieur im Berufsleben zu nutzen und anzuwenden (z.B. Patentrecht) • Methoden zur Planung und Steuerung nach Art der Leistungserbringung einzuordnen und anzuwenden, Projekte / Aufträge hinsichtlich ihrer Abwicklung zu strukturieren und zu planen, • Kostenstrukturen in Unternehmen zu erfassen und zu bewerten, Methoden und Vorgehensweisen zur Kostenrechnung anzuwenden, Kalkulationen zur Selbstkostenermittlung durchzuführen
Lehrveranstaltungen:	Rechtsgrundlagen für Ingenieure (1) WL 30h BWL Planung und Steuerung (2) WL 60h BWL Kostenrechnung (3) WL 60h
Modulinhalte:	(1) Relevante Rechtsgrundlagen und Quellen, die sich vor allem mit Schutzrechten (Patentrecht, KnowHow Schutz), Haftung (Gewährleistung, Produkthaftung) und Vertragswesen (Basiswissen der Vertragslehre) befassen. (2) Ziel von Planung und Steuerung; Auftragsabwicklung (Einzel- und Kleinserie / Großserien); Methoden und Vorgehensweisen; Produktionsprogrammplanung; Produktionsbedarfsplanung; Planung von Fertigung und Zukauf; Fertigungssteuerung; Lagerwirtschaft und Stammdatenpflege (3) Wettbewerbsfaktoren; Kosten und Leistung; Kostenarten; Kostenstellen (BAB); Kostenträger; Kalkulationsverfahren (Zuschlagskalkulation, Stundensatz); Voll- und Teilkosten; Ist-, Normal- und Plankosten; Flexible Plankostenrechnung; Deckungsbeitragsrechnung; Betriebliche Entscheidungsfindung auf Kostenbasis
Lehrmethoden:	100% Vorlesung zu (1) 60,0% Vorlesung, 40,0% Übung zu (2), (3)
Prüfung :	Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	5 Credits, 5 SWS
Einordnung Studienplan:	5. und 6. Semester
Workload:	30 Stunden/Semester im 5. Semester 120 Stunden/Semester im 6. Semester
davon Kontakt :	10,5h/Sem 5. Sem. 42h/Sem. 6. Sem.

Modul 21: Design und Zuverlässigkeit

Verantwortliche:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gust
Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Wolf Nicolai Fuhrmann (Designer)
Einordnung nach ASIIN:	Ingenieur Anwendung
Modulvoraussetzungen:	Lehrinhalte der nachfolgend aufgelisteten Module müssen bekannt sein: Modul Grundlagen der Technischen Mechanik Modul Werkstoffwissenschaft Modul Weiterführende Technische Mechanik Modul Grundlagen der Konstruktion Modul Computer Aided Design Modul Maschinenelemente Modul Grundlagen der Fertigung Modul Produktionstechnik
Modulziele:	Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung Zuverlässigkeit in der Konstruktion in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die statistischen Zusammenhänge der Wechselwirkung von Belastung und Belastbarkeit in Bezug auf die Beurteilung der Zuverlässigkeit anzuwenden • Zuverlässigkeitsdaten aus Experimenten zu bestimmen • Elementare Wahrscheinlichkeits- und Zuverlässigkeitsanalysen durchzuführen Die Studierenden sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung Design und Konstruktion in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • das grundlegende Fachwissen zum Industrial Design in der Konstruktion anzuwenden, um das logische und sinnvolle Gestalten und Weiterentwickeln von Produkten zu erreichen. • den Designentwicklungsprozess auf Produkte anzuwenden. • Methoden sowie deren Anwendungsgrenzen für die Produktgestaltung zu erkennen und Lösungsalternativen ausarbeiten zu können. • Produkteigenschaften hinsichtlich Gestaltung, Funktion, Kosten und Nutzung zu optimieren.
Lehrveranstaltungen:	Zuverlässigkeit und Konstruktion Design und Konstruktion
Modulinhalte:	Zuverlässigkeit in der Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Kenngrößen und Standards • Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Verteilungsfunktionen • Zuverlässigkeitsanalyse, graphische Methoden, Weibull-Analyse, Wechselwirkung Belastung-Belastbarkeit, zeitabhängige Wechselwirkung • Planung und Durchführung von Zuverlässigkeitstests und Lebensdauerversuchen • Vertrauensbereiche, Test-Strategien

	<p>Design und Konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übung an einer konkreten Konstruktionsaufgabe geringerer Komplexität, mit dem Schwerpunkt in Bezug auf die formalen Produkteigenschaften. • Anwenden des erworbenen Fachwissens, wie unter Voraussetzungen aufgelistet, zum Teil in Teamarbeit. <p>Die Inhalte der Vorlesung in Design und Konstruktion werden durch die Studenten durch Erstellung einer Hausarbeit vertieft und angewendet. Die Inhalte der Hausarbeit werden in Form einer kurzen Präsentation allen Kursteilnehmern vorgestellt.</p>
Lehrmethoden:	<p>Vorlesung, nach Bedarf werden Übungen in die Vorlesungen integriert (Anteil ca. 20%)</p> <p>Für Design und Konstruktion werden zusätzlich Gruppenarbeiten angeboten.</p>
Prüfung:	<p>Leistungsnachweis gemäss Prüfungsordnung</p>
ECTS-Credits, SWS:	<p>Zuverlässigkeit in der Konstruktion 3 Credits, 2 SWS</p> <p>Design und Konstruktion 4 Credits, 2 SWS</p>
Einordnung Studienplan:	<p>Zuverlässigkeit in der Konstruktion im 5. Semester</p> <p>Design und Konstruktion im 6. Semester</p>
Workload:	<p>Zuverlässigkeit in der Konstruktion 90 Stunden</p> <p>Design und Konstruktion 120 Stunden</p>

Modul 22 : Technisches Englisch

Modulverantwortlich:	Dr. Agnes Bryan
Dozenten:	Lehrbeauftragte des Sprachlehrinstituts der BUW
Wissensgebiet :	Fachübergreifende Fächer
Modulvoraussetzungen:	gute Grundkenntnisse des Englischen (min. 4 Jahre Schulenglisch)
Modulziele:	Einführung in die Präsentation wissenschaftlicher und technischer Inhalte Verbesserung der Ausdrucksfähigkeit Erlernen von Argumentationsstrategien Aufbau des technischen Wortschatzes Übungen zur Grammatik, die relevant sind für technisches Englisch
Lehrveranstaltungen:	Technisches Englisch WL 120h
Modulinhalte:	<p>Der Kurs bereitet Studierende der technischen Fächer auf berufliche und wissenschaftliche Situationen und Aufgaben vor. Er hat u.a. folgende Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effektiv präsentieren und argumentieren • Beschreiben von Produkten, Prozessen, Verfahren, Konstruktionen etc. • Beschreiben von Diagrammen, Grafiken und Tabellen • Beschreibung von Konstruktionsmaterialien und –techniken • Umgang mit Maßeinheiten • Standard- und Sicherheitsvorgaben <p>Lesen und Verstehen von Fachtexten</p>
Lehrmethoden:	Interaktiver und kommunikativer Gruppenunterricht, bei der die aktive Teilnahme der Studierenden eine grundlegende Voraussetzung ist.
Prüfung:	Leistungsnachweis gemäss Prüfungsordnung
ECTS-Credits, SWS:	4 Credits, 3 SWS
Einordnung Studienplan:	1. Semester
Workload:	120 Stunden/Semester
davon Kontakt :	31,5h/Sem 1.Sem