



Umwelt-Campus
Birkenfeld

H O C H
S C H U L E
T R I E R

Fachbereich Umweltplanung/Umwelttechnik

Modulhandbuch

Dualer Bachelorstudiengang Produktionstechnologie

**Industriemechaniker und
Bachelor of Engineering**

Fachprüfungsordnung 2019

[veröffentlicht im Publicus Nr. 2019-06
vom 20.12.2019, S. 153-157]

Stand Februar 2026

Inhaltsverzeichnis

1	Leitbild Lehre	4
2	Curriculum	4
3	Pflichtmodule allgemein	6
3.1	Betriebliche Ausbildung.....	6
3.2	Fachpraktische Ausbildung I.....	7
3.3	Fachpraktische Ausbildung II.....	8
3.4	Betriebliches Fachprojekt.....	10
3.5	Blockseminar	11
3.6	Computer Aided Design I	12
3.7	Angewandte Elektrotechnik	14
3.8	Analysis	15
3.9	Physik I.....	17
3.10	Elektrische Maschinen.....	18
3.11	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente.....	20
3.12	Fertigungstechnik.....	21
3.13	Lineare Algebra und Statistik	23
3.14	Produktionsmanagement.....	24
3.15	Technische Thermodynamik.....	26
3.16	Werkzeugmaschinen und Grundlagen CAM.....	27
3.17	Festigkeitslehre	28
3.18	Maschinenelemente II.....	30
3.19	Technische Fluidmechanik	31
3.20	Robotik mit Praktikum.....	32
3.21	Finite-Elemente-Methoden I.....	34
3.22	Mess- und Regelungstechnik	35
3.23	Bachelor-Thesis und Kolloquium	37
4	Pflichtmodul Hauptfachseminare	37
4.1	Entwicklung und Konstruktion.....	39
4.1.1	Hauptfachseminar Entwicklung und Konstruktion I	39
4.1.2	Hauptfachseminar Entwicklung und Konstruktion II	40
4.2	Betriebs- und Technologiemanagement.....	41
4.2.1	Hauptfachseminar Logistik	41
4.2.2	Hauptfachseminar Prozesskette CAM	43
5	Wahlpflichtmodule	45
	Stand 02/2026	2

5.1	Informatik für Ingenieure	48
5.2	Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung	48
5.3	Mechanische Verfahrenstechnik I	51
5.4	Oberflächentechnik I	53
5.5	Werkstofftechnik	54
5.6	Labor Physik Werkstofftechnik	56
5.7	Betriebliche Informationssysteme	57
5.8	Brennstoffzellen und Batterietechnik	59
5.9	Elektrochemie und Sensoren	60

Bitte beachten Sie, dass in einigen Fällen die Modulverantwortlichen nicht den Lehrenden des aktuellen Semesters entsprechen. Die Lehrenden des jeweiligen Semesters entnehmen Sie bitte dem semesteraktuellen Stundenplan.

Abkürzungsverzeichnis: Bachelor-Studiengänge

Angewandte Informatik (PO 2012)	AI
Angewandte Informatik und Künstliche Intelligenz (FPO 2021)	KI
Angewandte Naturwissenschaften und Technik	NT
Biopharmazeutische Arzneimittelherstellung	BA
Biopharmazeutische Arzneimittelherstellung (dual)	D-BA
Bio- und Pharmatechnik	BP
Bio- und Pharmatechnik (dual)	D-BP
Bio-, Umwelt- und Prozess-Verfahrenstechnik (PO 2012)	VT
Bio- und Prozess-Ingenieurwesen/Verfahrenstechnik (FPO 2021)	BI
Erneuerbare Energien	EE
Kommunikationspsychologie und Nachhaltigkeit	KN
Maschinenbau – Produktentwicklung und Technische Planung	PT
Medieninformatik	MI
Produktionstechnologie (dual)	D-PT
Sustainable Business and Technology	SBT
Umwelt- und Wirtschaftsinformatik	UI
Wirtschaftsingenieurwesen/ Umweltplanung	UP

1 Leitbild Lehre

<https://www.hochschule-trier.de/hochschule/hochschulportraet/profil-und-selbstverstaendnis/leitbild-lehre>

Die Hochschule Trier als anwendungsorientierte Bildungs- und Forschungseinrichtung mit internationaler Ausrichtung und regionaler Verwurzelung begleitet ihre Studierenden bei der Entwicklung eines zukunftsorientierten Kompetenzportfolios, das neben disziplinspezifischen auch interdisziplinäre und überfachliche Aspekte beinhaltet. Für das Qualifikationsprofil der Studierenden bedeutet dies

- aktuelle fachliche, persönliche und methodische Kompetenzen aufzubauen,
- Schlüsselkompetenzen zu entwickeln sowie
- befähigt zu sein, gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

Innovative Lehr- und Lernformen fördern die Studierenden bei der eigenverantwortlichen und individuellen Gestaltung ihres Studiums. Praxisbezug und Interdisziplinarität sind Kernelemente der Lehre. Absolventinnen und Absolventen können Aufgaben in ihrer Fachdisziplin fachlich fundiert und interdisziplinär bearbeiten, sich auf neue Aufgaben einstellen sowie sich das dazu notwendige Wissen eigenverantwortlich aneignen.

Die fachliche und methodische Ausgestaltung der Studiengänge in Form der Entwicklung eines konkreten Qualifizierungsziels auf dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Kunst orientiert sich an diesen übergreifenden Prämissen.

Gute Lehre bedeutet daher für uns, dass wir diese Ziele durch gemeinsames Wirken aller Mitglieder der Hochschule verfolgen.

In diesem Sinne verpflichten sich die Mitglieder der Hochschule Trier den folgenden Grundsätzen:

Studierende

- übernehmen die Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess,
- pflegen das Selbststudium und erlernen die hierzu notwendigen Techniken,
- geben Lehrenden konstruktive Rückmeldung und gestalten die Lehre und die gesamte Hochschule durch Mitarbeit in Gremien aktiv mit.

Lehrende

- stellen ein hohes fachliches Niveau sicher, das einen aktuellen Anwendungs- und Forschungsbezug aufweist,
- ermöglichen die Beteiligung der Studierenden an Praxis- und Forschungsprojekten und fördern die Entwicklung von neuen Erkenntnissen und Perspektiven mit dem Ziel wissenschaftlicher Exzellenz,
- fördern den Lernprozess der Studierenden durch geeignete didaktische Methoden und richten ihre Lehre an den zu vermittelnden Kompetenzen aus,
- nutzen Feedback und Evaluation zur eigenen Weiterentwicklung und entwickeln ihre Lehrkonzepte kontinuierlich weiter.

Die Beschäftigten der Fachbereiche und der Service-Einrichtungen

- beraten die Studierenden umfassend während des gesamten Student-Life-Cycle und qualifizieren diese in überfachlichen Angeboten,
- unterstützen mit einer hohen Serviceorientierung und Professionalität alle Hochschulmitglieder,
- wirken beim bedarfsgerechten Ausbau und bei der Weiterentwicklung der Infrastruktur mit.

Das Präsidium, die Fachbereichsleitungen und die Hochschulgremien

- stellen angemessene Mittel für Infrastruktur und personelle Ressourcen bereit,
- übernehmen Verantwortung für die Umsetzung dieses Leitbilds.

Alle Mitglieder der Hochschule gehen respektvoll miteinander um.

2 Curriculum

Dualer Studiengang Produktionstechnologie		SWS	ECTS
1. Semester (WS)	Betriebliche Ausbildung		15
	Fachpraktische Ausbildung I		10
	Betriebliches Fachprojekt		5
	Summe		30
2. Semester (SS)	Betriebliche Ausbildung		15
	Betriebliches Fachprojekt		5
	Fachpraktische Ausbildung II		5
	Blockseminar		5
	Summe		30
3. Semester (WS)	Computer Aided Design I	4	5
	Angewandte Elektrotechnik	4	5
	Analysis	4	5
	Wahlpflichtmodul	4	5
	Physik I	4	5
	Elektrische Maschinen	4	5
	Summe	24	30
4. Semester (SS)	Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente	4	5
	Fertigungstechnik	4	5
	Lineare Algebra und Statistik	4	5
	Produktionsmanagement	4	5
	Technische Thermodynamik	4	5
	Werkzeugmaschinen und Grundlagen CAM	4	5
	Summe	24	30
5. Semester (WS)	Festigkeitslehre	4	5
	Maschinenelemente II	4	5
	Hauptfachseminar II	4	5
	Hauptfachseminar I oder Wahlpflichtmodul	4	5
	Technische Fluidmechanik	4	5
	Robotik mit Praktikum	4	5
	Summe	24	30
6. Semester (SS)	Finite-Elemente Methoden I	4	5
	Mess- und Regelungstechnik	4	5
	Hauptfachseminar I oder Wahlpflichtmodul	4	5
	Bachelor-Thesis und Kolloquium		15
	Summe	12	30
Insgesamt		84	180

3 Pflichtmodule allgemein

3.1 Betriebliche Ausbildung

Betriebliche Ausbildung			30 ECTS
Modulkürzel: Betriebliche Ausbildung	Workload (Arbeitsaufwand): 900 Stunden	Dauer: 2 Semester	
Lehrveranstaltung/ Lernorte: Ausbildungsinhalte/Betrieb	Präsenzzeit/Selbststudium: 900 h	Geplante Gruppengröße: 1 Studierender	
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können die in der Ausbildung erworbenen Fähigkeiten im industriellen Umfeld anwenden und kennen die Grundlagen der betrieblichen und technischen Kommunikation anhand von Geschäftsprozessen und Qualitätssicherungssystemen im Einsatzgebiet. Sie sind in der Lage, Arbeitsabläufe zu planen und zu organisieren und die Arbeitsergebnisse zu dokumentieren. Sie können Betriebsmittel inspizieren und pflegen und erkennen, durch welche Maßnahmen die Betriebsfähigkeit technischer Systeme erhalten wird und Methoden zu deren Wartung und Instandhaltung erlernen. Den Studierenden sind mit Fragen zur Arbeitssicherheit sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz am Arbeitsplatz vertraut gemacht worden.			
Inhalte: • Beschaffung und Auswertung technischer Unterlagen • Einrichtung von Arbeitsplätzen und Auswahl von Materialien und Werkzeugen • Planung von Arbeitsabläufen unter Beachtung terminlicher und wirtschaftlicher Vorgaben • Betriebsmittel überprüfen und Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen • Maschinen und Fertigungssysteme umrüsten • Maschinen und Systeme warten und instandsetzen • Störungen an Maschinen und Systemen feststellen und beheben • Inbetriebnahme von Systeme und Anlagen und Einweisung der Kunden • Arbeits- und Unfallschutzvorschriften			
Lehrformen: Anleitung durch den Ausbilder und anhand von Beispielen und Dokumentationen und Umsetzung in praktischen Übungen			
Empfehlungen für die Teilnahme: keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Bewertung der Arbeitsbücher und Bestätigung durch den Ausbildungsbetrieb			

<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Die Prüfung wird durch den Betrieb durchgeführt und unterliegt den dortigen Gegebenheiten.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> Die Benotung dieses Moduls geht nicht in die Gesamtnote des Studiums ein.
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing Michael Wahl; Ausbilder des Ausbildungsbetriebes
<u>Literatur:</u> • Ulrich Fischer, Tabellenbuch Metall, Europa-Lehrmittel • REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e. V. (Hrsg.): Methodenlehre der Betriebsorganisation, Carl-Hanser-Verlag • DIN 33400:1983-10: Gestalten von Arbeitssystemen nach arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen

3.2 Fachpraktische Ausbildung I

Fachpraktische Ausbildung I Grundlagen Technischer Systeme				10 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> GRUTECH	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 300 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester	
<u>Lehrveranstaltung/ Lernorte:</u> Praktische Übungen/ Berufsschule, Betrieb & Ausbildungszentrum		<u>Präsenzzeit:</u> 275 h	<u>Selbststudium:</u> 25 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 12 Studierender
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)				
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Herstellung, Montage und Demontage von Bauteilen, Baugruppen und technischer Systeme. Sie sind in der Lage, technische Unterlagen zu analysieren, Fertigungsskizzen zu erstellen, Werkstoffeigenschaften zu beurteilen und nach ihrer Verwendung auszuwählen. Bauteile sollen durch Kombination verschiedener Fertigungsverfahren hergestellt und angepasst sowie zu Baugruppen montiert und der Fertigungsprozess dokumentiert werden.				
<u>Inhalte:</u> • Grundlagen technischer Zeichnungen, Vorschriften und Normen • Technische Oberflächen und Passungen • Prüfen mechanischer und physikalischer Größen				

• Skizzenerstellung und normgerechte Bemaßung mit CAD • Erstellen und optimieren von Programmen und bedienen numerisch gesteuerte Maschinen, Geräte oder Anlagen • Manuelle Herstellung von Werkstücken durch Trennen, Umformen, spanende Bearbeitung und Fügeverfahren • Herstellung von Bauteilen durch CNC-Fertigungsverfahren • Montage von Bauteilgruppen • Erstellen technischer Dokumentationen
Lehrformen: Anleitung durch den Ausbilder und anhand von Beispielen und Dokumentationen und Umsetzung in praktischen Übungen
Empfehlungen für die Teilnahme: keine
Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt nach erfolgreich bestandener IHK-Abschlussprüfung Teil 1 (Klausur, praktische und mündliche Prüfung)
Umfang und Dauer der Prüfung: Die Prüfung wird durch die IHK durchgeführt und unterliegt den dortigen Gegebenheiten.
Stellenwert der Note für die Endnote: 10/150 [6,7 %]
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Ausbilder, Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl
Literatur: • Krause, W.: Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik – Mechatronik, Hanser-Verlag • Dzieia, D., Jagla D., Kaese, J., Kirschberg, U. und Tiedt, G.: Montieren / Demontieren technischer Systeme, Westermann-Verlag

3.3 Fachpraktische Ausbildung II

Fachpraktische Ausbildung II Grundlagen der Elektro- und Steuerungstechnik				5 ECTS
Modulkürzel: GRUELST	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 2 Semester	
Lehrveranstaltung/ Lernorte: Praktische Übungen/	Präsenzzeit: 125 h	Selbststudium: 25 h	Geplante Gruppengröße: 12 Studierende	

Berufsschule, Betrieb & Ausbildungszentrum			
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer und pneumatischer/hydraulischer Steuerungen. Sie können Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden und elektrische Baugruppen oder Komponenten aufbauen, prüfen und Funktionsstörungen beseitigen. Die Studierenden können die Funktionsfähigkeit von Maschinen durch Steuern und Regeln überwachen, sicherstellen oder verbessern.			
Inhalte: • Grundlagen der Elektro- und Steuerungstechnik • Sicherheitsvorschriften und Normen • Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme • Montage elektrischer Komponenten und Baugruppen • Montage pneumatischer/hydraulischer Komponenten • Aufbau von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen			
Lehrformen: Übungen und Lehrgespräche, Selbststudium			
Empfehlungen für die Teilnahme: keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt nach erfolgreich bestandener IHK-Abschlussprüfung Teil 2 (Hausarbeit und mündliche Prüfung)			
Umfang und Dauer der Prüfung: Die Prüfung wird durch die IHK durchgeführt und unterliegen den dortigen Gegebenheiten.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/150 (3,3 %)			
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)			
Modulverantwortliche/r: Ausbilder, Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl			
Literatur: • Karaali, Cihat: Grundlagen der Steuerungstechnik: Einführung mit Übungen, Springer-Verlag • Merkle, D., Schrader, B. und Thomes, M.: Hydraulik, Springer-Verlag • Ebel, F., Idler, S., Prede, G. und Scholz, D: Grundlagen der Pneumatik und Elektropneumatik, Bildungsverlag Eins			

3.4 Betriebliches Fachprojekt

Betriebliches Fachprojekt			10 ECTS
Modulkürzel: BETFAPRO	Workload (Arbeitsaufwand): 300 Stunden	Dauer: 2 Semester	
Lehrveranstaltung/Lernorte: Projektarbeit/ Ausbildungsbetrieb, Hochschule	Präsenzzeit/Selbststudium: 300 h	Geplante Gruppengröße: 1 Studierender	
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können komplexere Aufgabenstellungen bearbeiten, die sich mit der Planung, Realisation und Optimierung technischer Systeme befassen. Sie können Informationen beschaffen, technische und organisatorische Schnittstellen klären, Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen. Die Studierenden sind in der Lage, Methoden des betrieblichen Projektmanagements anzuwenden sowie notwendige technische Dokumentationen zu erstellen.			
Inhalte: In der Veranstaltung bearbeiten die Studierenden ein Projekt unter Anleitung eines Ausbilders und einer betreuenden Professorin bzw. eines betreuenden Professors. Es beinhaltet komplexe Aufgabenstellungen und wird durch die Hochschule in Kooperation mit dem Ausbildungsbetrieb festgelegt. In dem Modul werden die Kenntnisse der fachpraktischen Ausbildung sowie die des Blockseminars angewendet. Es werden zusätzlich wissenschaftliche und organisatorische Methoden vermittelt.			
Lehrformen: Projektarbeit			
Empfehlungen für die Teilnahme: keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Leistungspunkte werden auf der Grundlage des schriftlichen Projektberichts und der Projektpräsentation mit anschließendem Kolloquium vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 10/150 (6,7 %)			

Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester
Modulverantwortliche/r: Alle Lehrenden und Ausbilder des Studiengangs
Literatur: Beitz, W., Grothe, K.H. und Dubbel, H.: Taschenbuch für den Maschinenbau

3.5 Blockseminar

Blockseminar			5 ECTS
Modulkürzel: Blockseminar	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung/ Lernorte: Seminar/ an der Hochschule	Präsenzzeit: 105 h	Selbststudium: 45 h	Geplante Gruppengröße: 12 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden erlangen inhaltliche, organisatorische und soziale Kompetenz anhand technischer und betriebswirtschaftlicher Themenstellungen. Sie kennen die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Grundlagen und können die zentralen betriebswirtschaftlichen Begriffe und Kennzahlen definieren. Die Studierenden beherrschen das Erstellen von zeitgemäßen Präsentationen und können diese unter Einsatz rhetorischer Techniken kompetent vortragen.			
Inhalte: Das Modul beinhaltet betriebswirtschaftliche und kommunikative Kompetenzen, die wesentliche Anforderungen der Berufswelt erfüllen Techniken der Kommunikation und Präsentation: - Grundlagen der Kommunikationstheorie - Kommunikation im Berufsalltag - Rhetorik und Präsentationstechnik Betriebswirtschaftliche Grundlagen - Aufbau und Organisation von Betrieben - Elementare wirtschaftliche Zusammenhänge; - ökonomische Größenbegriffe; - Produktionsfunktionen; Kostenfunktionen; Nutzenfunktionen - Angebots- und Nachfragefunktionen Erlösfunktionen; betriebliche Entscheidungskalküle			

<u>Lehrformen:</u> Seminar und Gruppenarbeit
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Die Vergabe von Leistungspunkten erfolgt auf der Basis einer Projektpräsentation (Teil Kommunikation und Präsentation) und einer Klausur (Teil Betriebswirtschaftliche Grundlagen).
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/150 (3,3 %)
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich, Veranstaltungsort und Zeitraum werden im gültigen Semesterplan ausgewiesen
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl; Lehrende/r: Lehrbeauftragter
<u>Literatur:</u> • Günter Wöhe, Ulrich Döring: „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre“, München 2010 • Klaus Olfert, Horst-Joachim Rahn: „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“, Ludwigshafen am Rhein 2008 • Friedemann Schulz von Thun (als TB Sammlung Rowohlt Verlag, 2008 oder einzeln von rororo, 48. Auflage, 2010): Miteinander Reden 1-3. • LeMar, Bernd (Springer Verlag, 2. Auflage, 2001): Menschliche Kommunikation im Medienzeitalter • Lahninger, Paul (Ökotoxia Verlag; 6. Auflage, 2008): leiten - präsentieren – moderieren.

3.6 Computer Aided Design I

Computer Aided Design I			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> CAD I	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden	<u>Dauer:</u> 1 Semester	
<u>Lehr-/Lernformen:</u> a) Vorlesung b) Übung	<u>Präsenzzeit:</u> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 30 Studierende pro Gruppe

<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: PT, D-PT, NT, BPP – Vertiefungsrichtung <i>Prozesstechnik</i> Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Bei erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, effizient 3D-Konstruktionen zu erstellen, Baugruppen zu erzeugen und Fertigungszeichnungen abzuleiten.
<u>Inhalte:</u> CAD-Systeme sind heute in allen Unternehmen eingeführte Technologien zur Konstruktionserstellung und für die Durchführung von Entwicklungsprojekten. Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Nutzung eines High-End-CAD-Systems am Beispiel von NX mit den folgenden Schwerpunkten: • Geschichtlichen Entwicklung der CAD-Systeme und aktuelle Trends • Allgemeinen Grundlagen • 3D-Konstruktion unter Nutzung von Skizzen, Grundkörpern und Formelementen • Arbeit mit Baugruppen • Zeichnungsableitung und Stücklisten
<u>Lehrformen:</u> Die Lehrveranstaltung findet als Blockseminar statt. Die Teilnehmer werden schrittweise in die Nutzung des CAD-Systems eingeführt. Nach der Erklärung der verschiedenen Möglichkeiten werden diese anhand von Beispielen geübt.
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT. 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester; 5/120 [4,17 %] für 4-semesterige Studiengänge.
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jedes Semester
<u>Modulverantwortliche/r:</u> NN <u>Lehrender:</u> B. Eng. Janis Klasen

Literatur:

- Krieg, U. u. a.: Konstruieren mit NX 8.5
- Krieg, U.: NX 6 und NX 7 – Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen
- HBB Engineering GmbH: NX Tipps und Tricks aus der Praxis NX7.5 / NX8

3.7 Angewandte Elektrotechnik

Angewandte Elektrotechnik			5 ECTS
Modulkürzel: ANGELE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: Vorlesung ergänzt durch Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BB, D-BP, VT, BI, EE, PT, D-PT, NT, UP, BA, D-BA, KI – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Elektrotechnik und führen in Übungen innerhalb der Vorlesung Berechnungen zu Stromkreisen durch. Die Studierenden sind in der Lage die gelehrteten Inhalte elektrotechnischer Methoden in weiterführenden Veranstaltungen zu reproduzieren.			
Inhalte: Wesentliches Ziel dieser Veranstaltung ist die Erarbeitung der fundamentalen Grundlagen zum elektrischen Strom und zu Stromkreisen. Es werden folgende Themen behandelt: • Elektrische Kräfte • Elektrischer Strom (Gleichstrom, Wechselstrom) • Wirkungen des elektrischen Stromes • Stromstärke und Spannung, Leistung, Quellen (Spannung, Strom), ohmsches Gesetz • Kirchhoff'sche Regeln • Stromkreise und lineare Netzwerke (Maschenstromanalyse/-verfahren) • Elektrische Messtechnik • Elektro-/Magnetostatik • Elektro-/Magnetodynamik • Wechselstrom (Erzeugung und Eigenschaften) • Elektrische Leistung • Einfache elektrische Maschinen (Gleichstrommotor) • MATLAB			

Die mathematischen Aspekte der Elektrotechnik sollen in der Vorlesung durch praxisnahe Beispiele mittels der Software MATLAB erlernt werden, mit denen die Studierenden bereits über das Modul Informatik vertraut sind.

Empfehlungen für die Teilnahme:

keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;
 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT;
 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB;
 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Fabian Kennel

Literatur:

- Elektrotechnik für Maschinenbauer, Fischer R.; Linse H., Vieweg + Teubner
- Elektrotechnik und Elektronik, Busch R., Vieweg + Teubner
- Elektrische Maschinen, Fischer R., Carl Hanser Verlag
- Handbuch der elektrischen Anlagen und Maschinen, Hering E., Springer Verlag
- Harriehausen T.; Scharzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg

3.8 Analysis

Analysis			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> ANALYSIS	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehr-/Lernformen:</u> Vorlesung	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 100 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: PT, D-PT, VT, BP, D-BP UP, EE, AI, UI, MI, NT, BA, D-BA, KI, BI			

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)

Lernergebnisse/ Kompetenzen:

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung in der Lage, grundlegende Schreibweisen mathematischer Modelle zu verstehen und selbst anzuwenden. Sie können die Grundrechenarten für komplexe Zahlen ausführen sowie Zahlenfolgen und Funktionen verstehen und selbst für Anwendungsaufgaben modellieren. Die Studierenden sind dazu fähig, Funktionen mit einer oder mehreren Variablen im Sinne der Differential- und Integralrechnung zu analysieren und dies in Praxisbeispielen (etwa bei Extremwertaufgaben oder zur Flächen- und Volumenberechnung) anzuwenden. Die Studierenden können das Prinzip der Approximation einer hinreichend glatten Funktion durch Polynome mittels der Taylorformel umsetzen.

Inhalte:

- Komplexe Zahlen
- Zahlenfolgen
- Funktionen
- Grenzwerte und Stetigkeit
- Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen
- Differentialrechnung und Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variabler
- Taylor-Reihe

Lehrformen:

Vorlesung mit integrierter Übungsvertiefung und Nachbereitung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien

Empfehlungen für die Teilnahme:

Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist das Bestehen eines schriftlichen Testats, welches aus mehreren Teilen bestehen kann.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;
5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT;
5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB;
5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes: Jedes Semester
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rita Spatz, Dipl.-Math. Natalie Didas
Literatur: • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen) • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden (verschl. Auflagen) • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag

3.9 Physik I

Physik I			5 ECTS
Modulkürzel: PHYSIK I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: Vorlesung mit integr. Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BP, D-BP, EE, AI, KI, NT, PT UP, VT, BI, D-PT, BA, D-BA Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die StudentInnen kennen die Grundlagen der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen („Grundkanon“). Sie üben einerseits systematisch-methodische Herangehensweisen (bspw. Ableitung der Gleichungen zur Beschreibung der Bewegung durch Integration der Kraft) ein, aber auch den Umgang mit physikalischen Sachverhalten und Gesetzen zur Erschließung neuer Anwendungsfelder. Die erworbenen physikalischen Qualifikationen können auf die Lösung typischer Problemstellungen aus dem Bereich des Ingenieurwesens übertragen werden.			
Inhalte: Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen der Physik und führt in die Mechanik, Schwingungen und Wellen ein. Konkrete Inhalte sind: • Kinematik der Punktmasse • Dynamik der Punktmasse, Newtonsche Gesetze • Arbeit, Energie, Energieerhaltungssatz • Systeme von Punktmassen, Impulserhaltung, Stoßgesetze • Starrer Körper, Massenträgheitsmoment • Kinematische Beschreibung von Schwingungen			

• Freie, ungedämpfte Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung • Freie, gedämpfte Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung • Erzwungene Schwingungen, Beispiele, Dgl. und Lösung • Überlagerung von Schwellen • Grundbegriffe der Wellenbeschreibung • Wellenphänomene (Beugung, Interferenz) • Geometrische Optik (Reflexion, Brechung, Totalreflexion)
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kerstin Giering
Literatur: • Bergmann L., Schäfer C., de Gruyter: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1-3 • Gerthsen: Physik, Springer • E. Hering, R. Martin: Physik für Ingenieure, VDI • H. Heinemann et al.: Physik in Aufgaben und Lösungen, Hanser

3.10 Elektrische Maschinen

Elektrische Maschinen mit Praktikum			5 ECTS
Modulkürzel: ELEMAS	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Vorlesung/Praktikum mit integrierter	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende

Übungsvertiefung und angewandten praktischen Versuchen			
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Bei Abschluss des Lernprozesses ist der/die Studierende in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten verschiedener elektrischer Maschinen zu bewerten, grundlegende Berechnungen auszuführen und Anwendungen zu planen.			
Inhalte: • Magnetfelder, Magnetkräfte, magnetische Aktoren • Antriebstechnische Grundlagen • Gleichstrommaschinen, Aufbau, Kennlinien • Wechselstromwiderstände, Zeigermodelle, Raumzeiger • Entstehung der Drehfelder im Zwei- und Dreiphasen Spannungssystem • Aufbau und Funktion der Asynchronmaschine • Ersatzschaltbilder • Berechnungsgleichungen der Ströme im Läufer und Stator der Asynchronmaschine • Belastungskennlinien • Anfahren, Bremsen, Drehzahlsteuerung • Aufbau und Funktion der Synchronmaschine als Generator und Motor • Über- und Untererregung • AC-Servomotor • Praktische Übungen im Labor nach Einteilung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Elektrotechnik (Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik), insbesondere der Gleichstrommaschinen, magnetischen Felder. Außerdem sollten Kenntnisse der Wechselstromtechnik und der Beschreibung von Wechselgrößen mit mathematischen Verfahren bekannt sein.			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Die Teilnahme am Praktikum ist verpflichtend und gilt als Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semestrige Studiengänge;			

5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT;
 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB;
 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Matthias Vette-Steinkamp

Literatur:

- Gerke, W.: Elektrische Maschinen und Aktoren, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag
- Hering, E. u. a.: Handbuch der elektrischen Anlagen und Maschinen, Springer Verlag

3.11 Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente

Grundlagen der Mechanik und Maschinenelemente			5 ECTS
Modulkürzel: GRUMEMA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung Übung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 82,5 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BI, VT, EE, PT, D-PT, UP; AI – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die Wirkung grundlegender statischer und dynamischer Belastungen auf idealisierte, starre Strukturen und können deren Beanspruchung ermitteln. Sie können standardisierte Verfahren zur Auslegung und Berechnung von einfachen Maschinenelementen durchführen. Die Studierenden kennen die für die Berechnung erforderlichen Werkstoffgesetze und deren Auslegungsgrenzen.			
Inhalte: In der Veranstaltung werden die Grundlagen der ebenen Statik behandelt und auf einfache Belastungsfälle angewendet. Besonderen Wert wird hierbei auf die begriffliche Unterscheidung zwischen äußeren und inneren Kräften gelegt und das systematische Abgrenzen von Teilsystemen als Empfehlung zur Ermittlung von Bauteilbeanspruchung geübt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden auf die Gestaltung und Berechnung von Maschinenelementen angewendet. • Kräfte und Momente in der Ebene • Schnittprinzip und Schnittgrößen • Ein- und mehrteilige Systeme			

• Fachwerke und Balkenträger • Werkstoffkennwerte • Spannungs-Dehnungs-Diagramm • Gestaltung von Maschinenelementen • Statische und dynamische Belastung, Kerbwirkung • Stoff-, form- und kraftschlüssige Verbindungen • Wellen, Lager, Schrauben und Schraubenverbindungen
Lehrformen: Vorlesung und Übung
Empfehlungen für die Teilnahme: Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Peter Gutheil; Dr.-Ing. Lukas Lentz
Literatur: • Hibbeler, Technische Mechanik, Pearson-Verlag • Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, • Hinzen, Maschinenelemente, Oldenbourg-Verlag • Berger, Technische Mechanik für Ingenieure, Vieweg-Verlag

3.12 Fertigungstechnik

Fertigungstechnik			5 ECTS
Modulkürzel: FERTEC	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende

<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fertigungsverfahren und sind in der Lage für gestellte Fertigungsaufgaben bzgl. Qualität, Produktivität und Kosten geeignete Fertigungsverfahren zu erschließen und unter den Aspekten Energie- und Ressourceneffizienz zu bewerten.
<u>Inhalte:</u> • Grundlagen der Fertigungstechnik, Fertigungsverfahren nach DIN 8580 • Urformen • Umformen • Trennen • Fügen • Beschichten • Stoffeigenschaften ändern • Rapid Prototyping • Vergleich von Verfahren unter ökologischen und ökonomischen Aspekten
<u>Lehrformen:</u> Vorlesung
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Sommersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Stefan Hirsch
<u>Literatur:</u> • Klocke, König: Fertigungsverfahren Band 1 - 4, Springer-Verlag (VDI-Buch)

3.13 Lineare Algebra und Statistik

Lineare Algebra und Statistik			5 ECTS
Modulkürzel: ALGEBRA/STATIS	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) integr. Übungsvertiefung durch Aufgabenblätter und ggf. Tutorien	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 100 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: AI, KI, BP, D-BP, VT, BI, EE, PT, D-PT, MI, UI, UP, NT, BA, D-BA Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung die unter Inhalte erwähnten Grundlagen der linearen Algebra und Statistik. Sie können geometrische Aufgaben mit Hilfe der Vektorrechnung formalisieren und lösen. Sie sind in der Lage, die Grundrechenarten für Vektoren und Matrizen durchzuführen, können lineare Gleichungssysteme mit algebraischen Verfahren lösen sowie Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen. Die Studierenden können anwendungsbezogene Aufgaben aus den Bereichen der deskriptiven Statistik, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Kombinatorik lösen und sind in der Lage, mit diskreten und stetigen Zufallsvariablen zu arbeiten.			
Inhalte: • Vektoren • Matrizen • Determinanten • Lineare Gleichungssysteme • Eigenwerte und Eigenvektoren • Deskriptive univariate und multivariate Statistik (Lage- und Streuungsparameter, Regression, Auswertung und Interpretation von Messergebnissen) • Wahrscheinlichkeitstheorie • Kombinatorik • Diskrete und stetige Zufallsvariablen und ihre Verteilungen			
Empfehlungen für die Teilnahme: Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung:			

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich [im Sommersemester]
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Rita Spatz, Dipl.-Math. Natalie Didas
Literatur: L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden L. Fahrmeier, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz, Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

3.14 Produktionsmanagement

Produktionsmanagement			5 ECTS
Modulkürzel: PRODMA	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr/-Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Studierende haben grundlegende Kenntnisse für den Produktentstehungsprozess und die Auftragsabwicklung in einem Produktionsunternehmen erworben. Neben methoden- und funktionsspezifischem Wissen erkennen sie insbesondere die			

Bedeutung des prozessorientierten Zusammenwirkens der verschiedenen Funktionsbereiche und können diese anwenden.

Inhalte:

Die Veranstaltung gibt einen umfassenden und detaillierten Einblick in den Aufbau, die Abläufe und das Management eines produzierenden Unternehmens. Die im Rahmen der Produktentstehung wesentlichen Unternehmensfunktionen werden in ihrem prozessorientierten Zusammenwirken erläutert und in Form ausgewählter betrieblicher Geschäftsprozesse beschrieben. Schwerpunktthemen:

- Angebotsbearbeitung
- Produktgestaltung (Produktplanung und Konstruktion)
- Prozessgestaltung (Arbeitsvorbereitung/-planung)
- Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung (Simultaneous Engineering)
- Produktrealisierung: Grundlagen der Fertigung
- Produktionsplanung und -steuerung (PPS, Produktionslogistik)

Empfehlungen für die Teilnahme:

Keine

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur sowie einer Projektpräsentation vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;
 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT;
 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Florian Mohr

Literatur:

- Günther, H.-O.; Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik. 9. Aufl., Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2012.
- Kief, H. B.; Roschiwal, H. A.: CNC Handbuch 2009/2010. Carl Hanser Verlag, München Wien 2009.
- Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 7. Aufl., Carl Hanser Verlag, München 2010.

3.15 Technische Thermodynamik

Technische Thermodynamik			5 ECTS
Modulkürzel: THERDY	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BP, D-BP, EE (FPO 2025), VT, BI, PT, D-PT, BA, D-BA Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die thermodynamischen Grundbegriffe darstellen und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. Sie sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.			
Inhalte: • Grundlagen der Thermodynamik (Thermische Zustandsgrößen, Arbeit, Wärme, innere Energie und Enthalpie, Erster Hauptsatz der Thermodynamik) • Gasgemische (Ideale Gasgemische, Zustandsgleichung, Normzustand) • Zustandsänderungen des idealen Gases (Zustandsgesetze, Zustandsänderungen in geschlossenen und in offenen Systemen, Kreisprozesse, thermischer Wirkungsgrad, Wärmepumpe und Kältemaschine) • Irreversible Vorgänge und Zustandsgrößen zu ihrer Beurteilung (Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, Kreisprozesse, Zustandsänderungen im T,S-Diagramm) • Exergie und Anergie • Ideales Gas in Maschinen (Vergleichsprozesse, Bewertungsziffern, Wärme- und Verbrennungskraftanlagen, Kolbenverdichter) • Grundlagen der Wärmeübertragung • Dampf und seine Anwendung (Reales Verhalten der Gase und Dämpfe, Zustandsgleichungen realer Gase, Zustandsänderungen des Wasserdampfes, Clausius-Rankine-Prozess, Dampfkraftanlagen) • Gas-Dampf-Gemisch			
Empfehlungen für die Teilnahme: Keine			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung:			

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Jens Dittmann
Literatur: • Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Carl Hanser Verlag • Technische Thermodynamik, Schmidt/Stephan/Mayinger, Springer-Verlag • Thermodynamik, Baehr, Springer-Verlag

3.16 Werkzeugmaschinen und Grundlagen CAM

Werkzeugmaschinen und Grundlagen CAM			5 ECTS
Modulkürzel: WZMGRUCAM	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 25 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben Kenntnisse zum Aufbau und die grundlegenden Komponenten von Werkzeugmaschinen und Grundlagenkenntnisse der Programmierung von CNC-Maschinen erlangt. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse bei einfachen fertigungstechnischen Aufgaben im Bereich 2 D/ 2 ½ D anzuwenden.			
Inhalte: • Übersicht über Werkzeugmaschinen für wesentliche Verfahren der Zerspanung, Umformung u.a. • Aufbau von Werkzeugmaschinen			

• Wesentliche Komponenten von Werkzeugmaschinen, Peripherie von Bearbeitungsprozessen und Bearbeitungsmaschinen und Automatisierungskomponenten • Grundlagen der Programmierung von Werkzeugmaschinen • Anwendung von CAM-Systemen
Empfehlungen für die Teilnahme: Fertigungstechnik
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Hausarbeit vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Peter Gutheil
Literatur: • Weck Werkzeugmaschinen 1- 5, Springer-Verlag • Schwarz, CNC-Handbuch, Carl Hanser-Verlag • Apro, Secrets of 5 axis, Industrial Press Inc

3.17 Festigkeitslehre

Festigkeitslehre			5 ECTS
Modulkürzel: FEKEILE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung a) Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT			

Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Begriffe der Festigkeitslehre. Sie können die Wirkung unterschiedlicher Beanspruchungsarten auf das Bauteilverhalten beurteilen und einfache Bauteile auslegen. Sie sind in der Lage, reale Bauteile in mechanisch äquivalente Strukturen zu überführen, die einer rechnerischen Behandlung mit den Mitteln der Mechanik zugänglich sind.
<u>Inhalte:</u> In der Veranstaltung werden die Grundlagen der Bauteilbeanspruchung und der Festigkeitslehre behandelt: • Einführung in die Festigkeitslehre • Spannungszustand (Normal- und Schubspannung) • Verformungszustand (Dehnung und Scherung) • Grundbeanspruchungsarten (Zug/Druck, Biegung, Torsion und Schub) • Zulässige Beanspruchung und Sicherheit • Zusammengesetzte Beanspruchung • Auslegung einfacher Bauteile
<u>Lehrformen:</u> Vorlesung
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Grundlagen der Technische Mechanik und Maschinenelemente 1
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 (2,56 %) für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Dr.-Ing. Lukas Lentz
<u>Literatur:</u> • Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre), Pearson Studium, München, 2012

- Joachim Berger, Technische Mechanik für Ingenieure (Bd 2: Festigkeitslehre), Vieweg-Verlag
- Holzmann / Meyer / Schumpich, Technische Mechanik (Festigkeitslehre), B. G. Teubner Stuttgart, 2004

3.18 Maschinenelemente II

Maschinenelemente II			5 ECTS
Modulkürzel: MASELE II	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge von Belastungen und Beanspruchung von Maschinenbauteilen. Die Studierenden sind in der Lage standardisierte Auslegungen und Berechnung von grundlegenden Maschinenelementen durchzuführen und kritische Stellen an Konstruktionen zu erkennen.			
Inhalte: • Zusammenhang von Belastungen, Beanspruchungen, Bauteilspannungen und Vergleichsspannungen. • Dynamische Belastung, Smith-Diagramm • Dimensionierung und Berechnung von grundlegenden Maschinenbauteilen, Achsen und Wellen, Welle/Nabe-Verbindungen, Wälz- und Gleitlagerungen, Federn, Schrauben etc. • Grundlagen von ausgewählten Getrieben und Verzahnungen, Kupplungen			
Lehrformen: Vorlesung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Grundlagen in der technischen Mechanik und Maschinenelemente			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			

<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Gutheil
<u>Literatur:</u> • Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag • Hinzen, Maschinenelemente, Oldenbourg-Verlag

3.19 Technische Fluidmechanik

Technische Fluidmechanik			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> FLUIME	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehr-/Lernformen:</u> Vorlesung	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 60 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: BP, D-BP, VT, BI, PT, D-PT, BA, D-BA Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Fluidmechanik über: - Kenntnisse des grundsätzlichen Verhaltens flüssiger und gasförmiger Medien, - die Fähigkeit zur kinematischen Beschreibung von Strömungen, - die Fähigkeit zur dynamischen Analyse von Strömungen anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie, - die Fähigkeit zur Beschreibung und Analyse einfacher kompressibler Strömungen, - das phänomenologische Verständnis des Effekts von Reibung und Turbulenz, - die Fähigkeit zur Analyse technischer Strömungen bis hin zur Auslegung von Rohrleitungssystemen.			
<u>Inhalte:</u> • Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen (Dichte, Viskosität, Stoffwerte) • Hydrostatik (Druck, Druckarbeit, Kommunizierende Gefäße, Druckkräfte, Auftrieb, Schwimmen, Stabilität)			

• Aerostatik (Schichtung, Normatmosphäre) • Inkompressible Strömungen (Kontinuitätsgleichung, Bernoullische Gleichung, hydraulische Leistung, Impulssatz, Ähnlichkeitsgesetze, Modellversuche, Strömungsformen, Rohrhydraulik, Berechnung von Rohrleitungssystemen, Umströmung von Körpern, Tragflügeltheorie, Polardiagramm) • Kompressible Strömungen (Schallgeschwindigkeit in Gasen, Rohrströmungen, Druckabfall, Ausströmvorgänge, Laval Düse) • Strömungsmesstechnik (Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessung, Staurohre und Sonden, Düse, Blende, Prandtl-Rohr, Venturikanal, Schwebekörper, Viskosimetrie)
Empfehlungen für die Teilnahme: Mathematisch-physikalische Grundkenntnisse und Kenntnisse der techn. Thermodynamik
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Jens Dittmann
Literatur: • Technische Strömungslehre, W. Bohl, Vogel-Verlag • Technische Fluidmechanik, H. Sigloch, VDI-Verlag • Technische Strömungslehre, L. Böswirth, Vieweg-Verlag

3.20 Robotik mit Praktikum

Robotik mit Praktikum			5 ECTS
Modulkürzel: ROBMIPRAK	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen:	Präsenzzeit:	Selbststudium:	Geplante Gruppengröße:

a) Vorlesung b) Übung	2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	105 h	60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen den Aufbau, die Komponenten und die Steuerungsmöglichkeiten von Industrierobotern. Grundlegende Kenntnisse der Roboter-Programmierung ermöglichen ihnen Machbarkeit und Aufwand von Roboter-Einsätzen abzuschätzen. Sie sind in der Lage die erworbenen Kenntnisse zur Planung von einfachen Anwendungen von Industrierobotern zu nutzen und komplexere Systeme theoretisch planen zu können.			
Inhalte: • Mechanischer und kinematischer Aufbau von Industrierobotern • Anwendungen • Sensorik und Aktorik • Steuerungstechnik • Einführung in die Roboter-Mathematik, Euler Winkel, homogene Transformationsmethoden • Kalibrierung, Genauigkeiten und Vermessung • Programmierkonzepte • Off-line Programmierung • Programmier-Übungen an Knickarmrobotern in Kleingruppen			
Lehrformen: Vorlesung mit Übungen und Programmier-Übungen an Knickarmrobotern in Kleingruppen nach Gruppeneinteilung mit verbindlicher Teilnahme.			
Empfehlungen für die Teilnahme: Grundlegende Kenntnisse der Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Die Teilnahme am Praktikum ist verpflichtend und gilt als Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;			

5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Matthias Vette-Steinkamp
Literatur: • Stark, Georg: Robotik mit MATLAB, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, 2022. • Weber, Wolfgang; Koch, Heiko: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, 5. aktualisierte und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, 2022. • Craig, John J.: Introduction to Robotics: Mechanics and Control, 4. Auflage, Pearson, 2018.

3.21 Finite-Elemente-Methoden I

Finite-Elemente-Methoden I			5 ECTS
Modulkürzel: FINELE I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, D-PT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Methoden und sind in der Lage mit Hilfe eines FEM-Programms ingenieurwissenschaftliche Berechnungen durchzuführen sowie die Ergebnisse richtig zu interpretieren.			
Inhalte: In der Veranstaltung wird die Theorie der linearen Finite-Elemente-Methoden (FEM) behandelt und diese in begleitenden Übungen auf konkrete Berechnungsbeispiele der Ingenieurwissenschaften angewendet. • Einführung in die Elastizitätstheorie • Aufbau der Steifigkeitsmatrizen • Einführung von Randbedingungen • Lösungsmethoden (Direkte und indirekte Verfahren) • Ansatzfunktionen für Standardelemente • Konvergenzbetrachtung und Spannungsbewertung • Einführung in die FEM-Anwendung			

• Erstellung und Aufbereitung von Bauteilgeometrien • Material- und Querschnittswerte • Aufbau eines FE-Modells • Lagerbedingungen und Lasten • Berechnung und Auswertung • Import aus CAD-Programmen • Durch Variation der Berechnungsparameter werden Genauigkeit und Grenzen der FEM aufgezeigt und die Ergebnisse mit analytischen Methoden verglichen.
Lehrformen: Vorlesung und Übung
Empfehlungen für die Teilnahme: Kenntnisse in der Mechanik, Festigkeitslehre und rechnergestützten Konstruktion (CAD I)
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf Grundlage von Laborleistungen und einer mündlichen Prüfung vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Dr.-Ing. Lukas Lentz
Literatur: • Müller, G. und Groth, C.: FEM für Praktiker, Expert-Verlag • Knothe, K. und Wessels, H.: Finite Elemente, Springer-Verlag

3.22 Mess- und Regelungstechnik

Mess- und Regelungstechnik		5 ECTS
Modulkürzel: MERETE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester

<u>Lehr-/Lernformen:</u> a) Vorlesung b) Übungen	<u>Präsenzzeit:</u> 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 60 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: AI, KI, BP, D-BP, VT, BI, PT, D-PT, BA, D-BA; KI – Vertiefungsrichtung Mechatronische Systeme (ab FPO 2021) Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u> Die Studierenden verstehen die Inhalte des interdisziplinären Wissensgebiets der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage diese Methoden zur erfolgreichen Planung und Auslegung von Regelkreisen zu nutzen.			
<u>Inhalte:</u> Es werden die Grundlagen der Regelungstechnik behandelt: • Automatisierung, Steuerung, Regelung, Anwendungsgebiete, Definitionen • Einführung in die Regelungstechnik (Begriffe, Strukturen, Vorgehen) • Messtechnik, Sensorik und Aktorik • Aufbau von ersten Regelstrukturen • Dynamische Systeme (Begriffe, Zusammenhänge, Laplace-Darstellung, Differentialgleichung) • Regelkreisanalyse (stationäres Verhalten, Stabilitätskriterien, 1./2. Ordnung) • Systemanalyse (Grundbegriffe, Frequenzgang, Nyquist-Kriterium, Stabilität) • Reglersynthese (Auslegung im Bode-Diagramm, Wurzelortskurvenverfahren, Standardverfahren [Ziegler-Nichols, T-Summe], Integrator-Windup) • Modellierung (Begriffe, Modellarten, Ein-/Ausgangsbeschreibung, Zustandsraum, Linearisierung, Beispiele) • Zustandsraumanalyse (Ruhelage, Stabilitätsbeschreibung/-methoden, Transformationen) • Zustandsregelung (Voraussetzungen, Struktur, Entwurf, Grenzen, Beispiele)			
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Physik. Empfohlen sind Kenntnisse der Elektrotechnik.			
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.			
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 (3,30 %) für dualen Studiengang D-PT; 5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;			

5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Sommersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Fabian Kennel
Literatur: • LUNZE: Regelungstechnik 1, Springer Verlag • ZACHER; REUTER: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer Verlag • LITZ: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag • FRANKLIN; POWELL; EMAMI-NAEINI: Feedback Control of Dynamic Systems, Prentice Hall • FÖLLINGER: Regelungstechnik, Hüthig Verlag

3.23 Bachelor-Thesis und Kolloquium

Abschlussarbeit und Kolloquium		15 ECTS
Modulkürzel:	Workload (Arbeitsaufwand): 450 Stunden	Dauer: 0,5 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Abschlussarbeit b) Kolloquium	Präsenzzeit/Selbststudium: 450 h	Geplante Gruppengröße: 1 Studierende / Studierender
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: AI, KI, MI, UI, EE, BP, D-BP, PT, D-PT, UP, VT, BI, BA, D-BA, KN Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)		
Ergänzende Informationen für die Verwendung im dualen Studium Die Studierenden kontaktieren vorab die Studiengangleitung zur Festlegung der anwendungsorientierten Themenstellung an beiden Lernorten.		
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden haben durch die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls gezeigt, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie verfügen über ein breites und integriertes Wissen, einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen sowie über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien und Methoden. Sie sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden auf Fragestellungen anzuwenden und darüber hinaus selbstständig um relevante Inhalte zu erweitern, zu bewerten und wissenschaftlich zu interpretieren. Sie leiten auf dieser Basis fundierte Lösungsansätze ab und formulieren eine dem Stand der Wissenschaft entsprechende Lösung für das Fachproblem. Sie können ihre Ergebnisse darüber hinaus in einem Kolloquium darlegen und argumentativ vertreten.		

<u>Inhalte:</u> Die Bachelor-Thesis umfasst das Bearbeiten eines Themas mit wissenschaftlichen Methoden. Die Aufgabenstellung kann theoretische, experimentelle, empirische oder praxisorientierte Probleme umfassen. Die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse in einem Kolloquium vor einer Prüfungskommission. Dabei wird der Inhalt der Abschlussarbeit im Kontext des jeweiligen Studiengangs hinterfragt. Die dual Studierenden absolvieren dieses Modul i.d.R. beim jeweiligen Kooperationspartner.
<u>Lehrformen:</u> Abschlussarbeit über 9 Wochen und Kolloquium über die Abschlussarbeit
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Bewertung der schriftlichen Bachelor-Thesis (12 ECTS-Punkte) und der mündlichen Prüfung (3 ECTS-Punkte)
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Die Bearbeitungszeit beträgt 9 Wochen. Sie beginnt mit der Ausgabe des Themas. Die Studierenden präsentieren ihre mit mindestens „ausreichend“ bewertete Bachelorthesis in einem Kolloquium von in der Regel 45 Minuten. Für Bachelor-Thesis und Kolloquium gelten die Regeln entsprechend der Prüfungsordnung des Fachbereichs Umweltplanung/-technik.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 15/165 [9,09 %] für 6-semesterige Studiengänge; 15/150 [10 %] für dualen Studiengang D-PT; 15/180 [8,33 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 15/180 [8,33 %] für 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB 15/195 [7,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jedes Semester
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Professor/-in und evtl. externe Betreuer nach Wahl
<u>Literatur:</u> In Abhängigkeit von der Themenstellung, sowie: Balzert, H., C. Schäfer, M. Schröder und U. Kern: Wissenschaftliches Arbeiten. 1. Auflage, Herdecke 2008

4 Pflichtmodul Hauptfachseminare

Die Hauptfachseminare dienen der Vertiefung eines Schwerpunktbereiches und sind beide im entsprechenden Schwerpunkt zu besuchen.

Angeboten werden die folgenden Schwerpunkte:

Entwicklung und Konstruktion

Betriebs- und Technologiemanagement

Die Veranstaltungen des anderen Schwerpunkts können als Wahlpflichtmodule belegt werden.

4.1 Entwicklung und Konstruktion

4.1.1 Hauptfachseminar Entwicklung und Konstruktion I

Hauptfachseminar Entwicklung und Konstruktion I				5 ECTS
Modulkürzel: HS-ENKO I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: a) Seminar b) Übung c) Präsentation	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende	
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)				
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können wesentliche Konstruktionstechniken zielgerichtet anwenden und eine Lösung für eine vorgegebene Problemstellung entwerfen.				
Inhalte: • Grundlagen der Gestaltbildung • methodische, wirtschaftlich-technische Gestaltbildung • technische und wirtschaftliche Bewertung von Entwürfen • Ausbreitung von Lösungsfeldern • Auswahl von Lösungsvarianten				
Empfehlungen für die Teilnahme: Vertiefungsrichtung Entwicklung und Konstruktion				
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Seminararbeit und der mündlichen Prüfung vergeben.				
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und				

Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich [Sommersemester]
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl
Literatur: • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag • Pahl/Beitz, Konstruktionslehre, Springer-Verlag • Lindemann, Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer-Verlag

4.1.2 Hauptfachseminar Entwicklung und Konstruktion II

Hauptfachseminar Entwicklung und Konstruktion II				5 ECTS
Modulkürzel: HS-ENKO II	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester	
Lehrveranstaltung: a) Seminar b) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende	
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)				
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Konstruktionsmethoden zielgerichtet anwenden, um eigenständige Lösungen zu entwickeln.				
Inhalte: • Methoden der Systemsynthese • kundenorientierte Entwicklung und Konstruktion • Umgang mit Kreativität und Phantasie • konzeptionelles Zeichnen • fehlerfreundliche Systeme und Fehlerfreundlichkeit • Moderation und Leitung kreativer Gruppen				
Lehrformen: Seminar, Übung, Präsentation				

<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Vertiefungsrichtung Entwicklung und Konstruktion
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage eines schriftlichen Berichtes und der mündlichen Prüfung vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl
<u>Literatur:</u> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag • Pahl/Beitz, Konstruktionslehre, Springer-Verlag • Lindemann, Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer-Verlag

4.2 Betriebs- und Technologiemanagement

4.2.1 Hauptfachseminar Logistik

Hauptfachseminar Logistik			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> HS-LOGIS	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden	<u>Dauer:</u> 1 Semester	
<u>Lehrveranstaltung:</u> a) Vorlesung b) Seminar c) Übung	<u>Präsenzzeit:</u> 2 SWS / 22,5 h 1 SWS / 11,25 h 1 SWS / 11,25 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 30 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u>			

Studierende können Geschäftsprozessmodelle mit Hilfe eines Modellierungswerkzeugs erstellen und diese Kenntnisse am Beispiel der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) umsetzen. Dadurch verstehen sie die wesentlichen Abläufe, Methoden und Ausprägungen der PPS, sodass sie diesen Bereich in Industrieunternehmen mitgestalten können.

Inhalte:

Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Unternehmensmodellierung auf Basis eines Geschäftsprozessmodellierungswerkzeugs und vertieft diese Methodenkenntnisse am Beispiel der Produktionsplanung und -steuerung (PPS). Zentrale Themen sind die Aufgaben, Abläufe und Methoden der PPS, die detailliert behandelt und in einem durchgängigen Geschäftsprozessmodell abgebildet werden.

Schwerpunktthemen:

- Grundlagen der Unternehmensmodellierung
- Einführung in ein Geschäftsprozessmodellierungswerkzeug
- Aufgaben, Abläufe und Methoden der Produktionsplanung und -steuerung
- Erstellung eines Geschäftsprozessmodells der Produktionsplanung und -steuerung

Lehrformen:

Vorlesung mit Übungen, Seminar

Empfehlungen für die Teilnahme:

Vorherige Teilnahme an der Veranstaltung Produktionsmanagement empfohlen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;
 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT;
 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
 5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB
 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Florian Mohr

Literatur:

- Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung 1 - Grundlagen der PPS. 4. Aufl., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2012.

- Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung 2 - Evolution der PPS. 4. Aufl., Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2012.
- Seidlmeier, Heinrich: Prozessmodellierung mit ARIS® – Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis. 3. Aufl., Vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden 2010.

4.2.2 Hauptfachseminar Prozesskette CAM

Hauptfachseminar Prozesskette CAM			5 ECTS
Modulkürzel: HS-PROCAX	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Seminar c) Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 22,5 h 1 SWS / 11,25 h 1 SWS / 11,25 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen den Arbeitsablauf vom CAD-Modell zum gefertigten Bauteil. Sie kennen die Zusammenhänge und Schnittstellen der Prozessketten in der industriellen Fertigung und die Bedeutung von fertigungsgerechter Konstruktion und Fertigungstechnologie. Die Studierenden können Fertigungsprozesse planen und CNC-Programme für 2 ½ und 3-Achs-Bearbeitung auf Werkzeugmaschinen mit Hilfe von CAM-Software erstellen. Sie können Fertigungsabläufe analysieren und optimieren.			
Inhalte: • Zusammenhang von Konstruktion und Produktion in der rechnergestützten Fertigung • Erstellung von Programmen zur Steuerung von Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen auf Basis von Produktdaten aus CAD-Daten mittels CAD/NC-Kopplung. Simulation der Bearbeitung • Peripherie von Bearbeitungsprozessen • Werkzeuge, Bearbeitungstechnologie • Fertigungsüberwachung und -messtechnik			
Empfehlungen für die Teilnahme: Kenntnisse in Werkzeugmaschinen und Grundlagen CAM			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Hausarbeit vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen			

Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;

5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT;

5/180 (2,78 %) für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;

5/195 (2,56 %) für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Wintersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr.-Ing. Gutheil

Literatur:

- Schwarz: CNC-Handbuch, Carl Hanser-Verlag
- Apro: Secrets of 5 axis, Industrial Press Inc.
- Scheer, CIM-Computer integrated manufacturing, Springer-Verlag

5 Wahlpflichtmodule

Es müssen drei Module mit je 5 ECTS als Wahlpflichtmodule belegt werden. Im Wahlpflichtmodulkatalog, der vom Fachbereichsrat beschlossen wird, sind zulässige Module aufgeführt. Er wird permanent ergänzt und den aktuellen Erfordernissen angepasst. Weiterhin besteht in Abstimmung mit der Studiengangsleitung die Möglichkeit, Module aus anderen Bachelorstudiengängen am Umwelt-Campus Birkenfeld zu belegen. Die Liste der angebotenen Wahlpflichtmodule kann durch Fachbereichsbeschluss abgeändert werden. Die konkreten Lernziele sind vom gewählten Modul abhängig. Vorgeschlagen werden folgende Wahlpflichtmodule:

5.1 Additive Fertigung (WP)

Additive Fertigung I (WP)			5 ECTS
Modulkürzel: ADDFERT	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) betreute Übung	Präsenzzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 12 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul für Bachelor-Studiengänge: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren im Bereich 3D-Scan und 3D-Druck. Sie sind in der Lage eigenständig 3D-Scans durchzuführen und aus den Messdaten Ergebnisse wie Erstmusterprüfberichte oder Vorlagen für den 3D Druck abzuleiten. Möglichkeiten zum Kunststoffrecycling für die Additive Fertigung sind bekannt, 3D-Drucke können eigenständig durchgeführt werden.			
Inhalte: • Grundlagen im Bereich 3D Scan • Anwendung von 3D Scannern z.B. Erstellen von Erstmusterprüfberichten • Übersicht der gängigen Verfahren im Bereich der Additiven Fertigung • Konstruktionsrichtlinien für die Gestaltung von 3D Drucken • Kunststoffrecycling für die additive Fertigung • Eigenständige Durchführung von 3D Drucken			
Lehrformen: Die Lehrveranstaltung ist eine Mischung aus Vorlesungssequenzen, eigenständigem Bearbeiten von Aufgaben mit anschließender Durchsprache der Lösung und Bearbeitung eines Hauptprojektes.			
Empfehlungen für die Teilnahme: Profunde Kenntnisse der im bisherigen Studienverlauf erworbenen Methoden und Verfahren. Erfolgreiche Teilnahme am Kurs CAD I ist empfohlen.			
Vergabe von Leistungspunkten:			

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung und einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Sommersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Michael Wahl
<u>Literatur:</u> nach Bedarf

5.2 Additive Fertigung II (WP)

Additive Fertigung II – Metall (WP)			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> ADDFERT II	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehr-/Lernformen:</u> Vorlesung Praktische Übung	<u>Präsenzzeit:</u> 2 SWS/ 22,5 h 2 SWS/ 22,5 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 15 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: - Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/Kompetenzen:</u> - Durch diese Veranstaltung sind die Studierenden in die Lage versetzt, Bauteile fertigungsgerecht für die additive Fertigung mit Metallprozessen herzustellen. Die Studierenden haben hierzu Kenntnisse der Prozesskette der additiven Fertigung Metall erlangt: von der Modellerstellung über die Aufbereitung von Feedstocks bis zur Nachbearbeitung. - Hierzu haben die Studierenden einen praxisorientierten Einblick in alle Stufen der Prozesskette der additiven Fertigung von Metallen erlangt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Laser Powder Bed Fusion (LPBF) sowie dem Granulatdruck. Die			

Studierenden haben erlernt, wie Metallpulver hergestellt, LPBF oder MIM-Feedstocks aufbereitet und schließlich im Druckprozess eingesetzt werden. An Anwendungsbeispielen wurde ihnen die Kreislaufwirtschaft verdeutlicht.

- Die Studierenden haben Kenntnisse über Vor- und Nachteile additiver Fertigungsverfahren im Metall erworben und können den Einsatz beurteilen und je nach technischer Anforderung gezielt auswählen.
- Mit modernen 3D-Scansystemen können die Studierenden bestehende Bauteile digitalisieren und Reverse Engineering betreiben, um CAD-Modelle zu generieren. Aufbauend darauf können die Studierenden Methoden der Topologieoptimierung anwenden: Anhand vorgegebener Belastungsszenarien können Bauteile material- und gewichtsoptimiert gestaltet werden.
- In praktischen Übungen und Laborpraktika haben die Studierenden die erworbenen Kenntnisse vertieft, indem ein industrielles Bauteil schrittweise für die additive Fertigung optimiert wurde.
- Am Ende des Moduls sind die Studierenden befähigt, komplexe Fragestellungen der additiven Fertigung eigenständig zu bearbeiten.

Inhalte:**Bauteilvorbereitung und Konstruktion insbesondere durch:**

- 3D-Scan und reverse Engineering von Bauteilen
- Einführung in die Topologieoptimierung von Bauteilen

Prozesskette der additiven Metallfertigung mit praxisbegleitenden Übungen insbesondere zu:

- Grundlagen der Metallpulververdüsung inklusive Vor- und Nachbereitung.
- Metalldruck insbesondere mittels Laser Powder Bed Fusion (LPBF) sowie dem Granulatdruck: Prozessschritte zur Vor- und Nachbereitung der Druckprozesse und Druckprozesse selbst.

Optimierung eines industriellen Anwendungsfalls und additive Fertigung des optimierten Bauteils.

Empfehlung für die Teilnahme:

Besuch der Module Additive Fertigung I und CAD I empfohlen.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer mündlichen Prüfung vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote/Gewichtung:

5/165 (3,03 %) für 6-semesterige Studiengänge;
5/150 (3,3 %) für dualen Studiengang D-PT;
5/195 (2,56 %) für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. -Ing. Michael Wahl
Literatur: 1 Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung, Christoph Klahn / Mirko Meboldt / Filippo Fontana / Bastian Leutenecker-Twelsiek / Jasmin Jansen / Daniel Omidvarkarjan 2 Additive Manufacturing Technologies; Ian Gibson; David Rosen, Brent Stucker, Mahyar Khorasani 3 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM); Andreas Gebhardt, Julia Kessler, Laura Thurn

5.3 Informatik für Ingenieure

Informatik für Ingenieure			5 ECTS
Modulkürzel: INFOING	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 60 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: AI, BP, D-BP, VT, BI, PT, NT, BA, D-BA Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Einsatzes der Methoden und Werkzeuge der Informatik. Sie können einfache Algorithmen entwickeln, Abläufe optimieren, die Möglichkeiten unterschiedlicher Ansätze vergleichen. Sie sind in der Lage typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Ingenieurinformatik selbstständig zu lösen.			
Inhalte: Aufbauend auf den Grundbegriffen der Informatik wird die einer strukturierten Programmentwicklung zugrundeliegende Denkweise vermittelt. • Rechnerarchitektur und Systemsoftware • Algorithmus (Begriffe, Struktogramme, Pseudo-Code, Flussdiagramme) • Programmkonstrukte (Programmiersprachen, Zuweisungen, Alternativanweisungen, Schleifen) • Datentypen und Ausdrücke (Standard-Programmiersprachen u. Besonderheiten in MATLAB) • Modularisierung (Prozeduren und Funktionen, lokale Variablen, Rekursion) • Programmierübung mit MATLAB bzw. Freeware Clone			

<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben. Die erfolgreiche Bearbeitung praktischer Übungen wird als Vorleistung zur Teilnahme an der Klausur vorausgesetzt.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. K.-U. Gollmer
<u>Literatur:</u> • Stein, Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser Fachbuchverlag • Grupp, MATLAB 7 für Ingenieure: Grundlagen und Programmierbeispiele, Oldenbourg • Küveler, Schwoch, Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2: PC- und Mikrocomputertechnik, Rechnernetze, Vieweg+Teubner

5.4 Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung

Strömungs-, Kolbenmaschinen und Anlagenplanung			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> STROEPLAN	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehr-/Lernformen:</u> Vorlesung	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 60 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: BI, VT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
<u>Lernergebnisse/ Kompetenzen:</u>			

Die Studierenden haben einen Überblick über die Strömungs- und Kolbenmaschinen erlangt. Die Studierenden sind in der Lage, entsprechende Förderorgane für Prozessströme auszuwählen. Die Notwendigkeit, den Materialfluss innerhalb verfahrenstechnischer Anlagen sicher zu stellen, ist den Studenten soweit vertraut, dass sie die benötigten Maschinen bei der Planung verfahrenstechnischer Anlagen berücksichtigen können. Die Studierenden sind dahingehend qualifiziert, dass Anlagenfließbilder gelesen und gezeichnet werden können. Sie können eine grobe Abschätzung der Anlagekosten vornehmen. Sicherheitsrelevante Aufgabenstellungen werden als solche erkannt und Gegenmaßnahmen können werden.

Inhalte:

Die Veranstaltung soll die Studierenden mit den Strömungs- und Kolbenmaschinen vertraut machen und die Grundlagen der Anlagenplanung vermitteln. Der erste Teil der Veranstaltung gibt einen Überblick über die Strömungs- und Kolbenmaschinen die zum Transport flüssiger und gasförmiger Chemikalien eingesetzt werden. Im Einzelnen werden behandelt:

- Fördern von Flüssigkeiten (Hubkolbenpumpen, Membranpumpen, Kreiselpumpen, Zahnrad-, Spindel- und Schlauchpumpen, Wasser- und Dampfstrahlpumpen, u. a.)
- Fördern von Gasen (Hubkolbenverdichter, Kreiselpumpen, Kompressoren, Gebläse, Ventilatoren, Drehschieber- und Schraubenverdichter, u. a.)

Jede Maschine wird beschrieben durch: Aufbau und Wirkungsweise, Förderstrom und Wirkungsgrad, Druck-, Saug- und Förderhöhe sowie spez. Pumpen- bzw. Verdichterarbeit und -leistung.

Im zweiten Teil der Veranstaltung werden die Grundlagen der Anlagenplanung vermittelt. Dabei stehen folgende Gesichtspunkte im Fokus:

- Grundlagen der Anlagenprojektierung
- Kostenschätzung
- Anlagensicherheit mit Laborexperimenten
- Planungsgrundlagen

Fließbildarten (RI-Fließbilder, etc.)

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Studierenden sollten die Inhalte der Module „Mechanische Verfahrenstechnik I“ und „Mechanische Verfahrenstechnik II“ beherrschen

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;

5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT;

5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;

5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.

Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Prof. Dr. Ulrich Bröckel
Literatur: • Vauck, W.; Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 2000 • Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, VCH, Weinheim, 1996. • E. Wegener: Montagegerechte Anlagenplanung, Wiley-VCH, Weinheim, 2003 • F. P. Helmus: Anlagenplanung, Wiley-VCH, Weinheim, 2003

5.5 Mechanische Verfahrenstechnik I

Mechanische Verfahrenstechnik I			5 ECTS
Modulkürzel: MECVER I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltung: a) Vorlesung b) Praktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BI, VT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffsystemen, physikalischen Vorgängen in Apparaten und den erzielten Ergebnissen erklären. Im Bereich der Trennverfahren können Sie aufgrund des erreichten Grundverständnisses verschiedene Phänomene ableiten. In Bezug auf die Zentrifugation verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse. Sie sind dadurch in der Lage verfahrenstechnische Apparate für konkrete Anwendungen auszulegen und haben die Kompetenz Laborergebnisse durch „Up-Scaling“ auf den technischen Maßstab zu übertragen.			
Inhalte: Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik. Im Fokus stehen die Unit Operations „Feststoffbildung, Feststoffabtrennung, Konzentrierung und Reinigung“. Dabei werden konstruktive Ausführungen der verwendeten Apparate, empirische Formeln zu deren Auslegung, Scale-up und die Eingliederung in Aufbereitungssequenzen behandelt. Es werden folgende Themen behandelt: • Konzept der Grundoperationen • Einführung in disperse Systeme • Partikelmerkmale und Arbeiten mit Häufigkeitsverteilungen			

• Partikel-Partikel- / Fluid-Partikel-Wechselwirkungen (Haftkräfte, Sedimentation, Verhalten im Scherfeld) • Struktur und Eigenschaften von Haufwerken • Durchströmung von Haufwerken, Kapillarkräfte • Kristallisation und Fällung (primäre und sekundäre Keimbildung; Aufbau und Funktionsweise von Kristallisatoren) • Grundlagen der Fest-Flüssig-Trennung • Fluidodynamik in Suspensionen / Re-Zahl umströmter Körper • Fest-Flüssig-Trennung im Schwerfeld • Fest-Flüssig-Trennung im Zentrifugalfeld (Aufbau und Funktionsweise von Vollmantel- und Siebzentrifugen) • Einsatz von Trennapparaten in industriellen Prozessen (Praxisbeispiele)
<u>Lehrformen:</u> Vorlesung und Praktikum
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur (80 %) und der Praktikums- / Laborleistungen (20 %) vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Prof. Dr. Roman Kirsch
<u>Lehrende/r:</u> Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Oliver Stein
<u>Literatur:</u> • Vauck, W.; Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 2000 • Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, VCH, Weinheim, 1996. • Ruthven, D. M.: Encyclopedia of separation technology, WILEY-VCH, New York, 1997

- Shukla, A. A.: Process scale bioseparations for the biopharmaceutical industry. Taylor & Francis, Boca Raton, 2007

5.6 Oberflächentechnik I

Oberflächentechnik I: Korrosion/Abrasion/Beschichtungsverfahren			5 ECTS
Modulkürzel: OBERFL I	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Vorlesung inkl. Laborpraktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: VT, BI Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Prozess-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Im Wesentlichen laufen fast alle chemischen Reaktionen an Oberflächen ab. Deshalb werden die Studierenden systematisch mit den grundlegenden morphologischen und topografischen Eigenschaften technischer Oberflächen vertraut gemacht. Sie können bedarfsgerecht beurteilen unter welchen Gesichtspunkten die Oberfläche eines Objektes modifiziert werden muss, um die in der Konstruktion und dem Design geforderten Eigenschaften kostengünstig zu realisieren. Schwerpunkte der Vorlesung sind die wesentlichen Abläufe bei Abrasion und Korrosion sowie die Kombination dieser Verschleißmechanismen, so dass die Studierenden durch genaue Analyse der Anforderungen ein klares Konzept der Behandlung von Oberflächen erstellen können. Andererseits wird es ihnen möglich sein, Schäden an Oberflächen auf Grund der Umgebungs- und Einsatzbedingungen der Bauteile zu klassifizieren und daraus dann wieder Lösungskonzepte zu erarbeiten, um diese Schäden zukünftig zu vermeiden. Die Studierenden sind mit einem großen Spektrum von Beschichtungstechniken (Lack, Galvanik, thermisches Spritzen, thermochemische Umwandlung) vertraut und haben diese Applikationen auch im Labor mit geeigneten Techniken untersucht. Ebenso kennen sie die verschiedenen Prüftechniken (Salzsprühnebeltest, Abreißtest, Ritztest, Profilmessung, Kontaktwinkelmessung, Schichtdickenmessverfahren, Mikroskopie und Rasterelektronenmikroskopie), so dass sie im Beruf klar entscheiden können nach welchen Kriterien Oberflächen von Bauteilen, Maschinen und Anlagen geprüft werden müssen, um die gestellten technischen Anforderungen bestmöglich und kostengünstig zu erfüllen.			
Inhalte: • Reale Oberflächen; Morphologie und Topografie • Abrasion und Korrosion • Reinigung • Galvanik • Thermisches Spritzen			

• Pulverspritzen • Thermochemische Umwandlung • Messverfahren zur Qualitätskontrolle
<u>Empfehlungen für die Teilnahme:</u> Keine
<u>Vergabe von Leistungspunkten:</u> Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
<u>Umfang und Dauer der Prüfung:</u> Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
<u>Stellenwert der Note für die Endnote:</u> 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester
<u>Häufigkeit des Angebotes:</u> Jährlich (im Wintersemester)
<u>Modulverantwortliche/r:</u> Prof. Dr. Florian Krämer
<u>Literatur:</u> • Müller, Praktische Oberflächentechnik • Kanani, Galvanotechnik • Wendler-Kalsch Gräfen, Korrosionsschadenskunde

5.7 Werkstofftechnik

Werkstofftechnik			5 ECTS
<u>Modulkürzel:</u> WERTEC	<u>Workload (Arbeitsaufwand):</u> 150 Stunden		<u>Dauer:</u> 1 Semester
<u>Lehr-/Lernformen:</u> Vorlesung	<u>Präsenzzeit:</u> 4 SWS / 45 h	<u>Selbststudium:</u> 105 h	<u>Geplante Gruppengröße:</u> 60 Studierende
<u>Verwendbarkeit des Moduls:</u> Als Pflichtmodul: VT, BI, PT, NT Als Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung „Prozess-Ingenieurwesen“ des Studiengangs „Bio- und Prozess-Ingenieurwesen“ Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			

Lernergebnisse/ Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Terminologien der Werkstofftechnik und können mikroskopische und makroskopische Eigenschaften der Werkstoffgruppe in Zusammenhang bringen. Sie kennen typische Eigenschaften einzelner Werkstoffe und können deren Einsatz in typischen Problemfeldern einschätzen.

Inhalte:

- Kondensierte Materie (Kernbausteine, Atome, Moleküle, Modellbildung)
- Lennard-Jones Potenzial
- Bindungstypen
- Kristalline und amorphe Systeme (Bragg, Kristalltypen, Miller Indizes)
- Legierungsbildung, Phasendiagramme
- Fe-Basiswerkstoffe, thermische Behandlung
- Polymere
- Sinterwerkstoffe
- Gläser
- Mechanisches, elektrisches, magnetisches, optisches Verhalten

Empfehlungen für die Teilnahme:

Sichere Beherrschung mathematischer Grundlagen

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;
5/150 [3,30 %] für dualen Studiengang D-PT;
5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
5/180 [2,78 %] für den 7-semesterigen dualen Studiengang D-MB;
5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Florian Krämer

Literatur:

- Bermann, Werkstofftechnik 1 und 2
- Bargel-Schulze, Werkstoffkunde
- Ilchner-Singer, Werkstoffwissenschaften

5.8 Labor Physik Werkstofftechnik

Labor Physik/Werkstofftechnik			5 ECTS
Modulkürzel: LPWERKTEC	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: a) Labor b) Seminar	Präsenzzeit: 3 SWS / 33,75 h 1 SWS / 11,25 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: gesamt 36 Studierende; 3 Studierende pro Gruppe
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: PT, NT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Planung, Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Versuchsreihen. Die Studierenden können eigenständig in Kleingruppen arbeiten und ihre Ergebnisse vor der Gruppe präsentieren.			
Inhalte: • Impulsvorlesung: Fehlerrechnung, Generieren von Messergebnissen • Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen aus der Physik und Werkstoffprüfung • Jede Gruppe bearbeitet 5 Versuche aus folgender Liste: ○ Kinematik (Bewegungsvorgänge an der Luftkissenbahn) ○ Dynamik (Massenträgheitsmoment von rotierenden Körpern, z.B. Roboterarm) ○ Fluidmechanik (Strömungsvorgänge im Windkanal) ○ Rheologie (Viskositätsbestimmung von Flüssigkeiten) ○ Sensorik (Wheatstone Messbrücke, Dehnungsmessstreifen DMS) ○ Optik (Beugung am Spalt / Gitter) ○ Strahlenoptik (Brennweitenbestimmung) ○ Stirnabschreckversuch / Härtebestimmung ○ Zugprüfung ○ Kerbschlagbiegeversuch ○ Materialografie / Gefügeanalyse ○ Ultraschallprüfung			
Empfehlungen für die Teilnahme: Physik I und Werkstofftechnik			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden aufgrund der Laborleistung (Abgabe von Protokollen) und einer Präsentation gegeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.			

Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.
Häufigkeit des Angebotes: jährlich [im Wintersemester]
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Florian Krämer
Literatur: • Bergmann Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik; W.de Gruyter, [Phys Az 010] • F. Kohlrausch, Praktische Physik Bde 1-3; Teubner, 1985 [Phys I 008] • Dieter Geschke, Physikalisches Praktikum; Teubner [Phys Az 011] • H. Stroppe, Physik; Fachbuchverlag Leipzig, 2005 [Phys Az 003] • W. Bergmann, Werkstofftechnik Teil 1 und 2; Hanser Verlag [Masch C 003] • H.-J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde; Springer 2004 [Masch Ca 002] • E. Macherauch, Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg Verlag [e-book] • V.Läpple, B.Drube, G.Wittke, C.Kammer, Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel, 2011 [Masch C 009]

5.9 Betriebliche Informationssysteme

Betriebliche Informationssysteme			5 ECTS
Modulkürzel: BTRINFO	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übungen	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 50
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: UI Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Ergänzende Informationen für die Verwendung im dualen Studium Theorie-Praxis-Transfer-Modul gemäß § 6 mit alternativer Leistungserbringung			
Lernergebnisse/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Bedeutung, Grundlagen und ausgewählte Funktionsbereiche betrieblicher Informationssysteme insbesondere von ERP-Systemen. Sie können damit verbundene grundlegende Konzepte und Methoden erläutern und anwenden. Dual Studierende haben nach erfolgreich abgeschlossenem Modul zu dem durch den praxisbezogenen Einsatz beim Kooperationspartner eine vertiefte Praxiskompetenz entwickelt.			

Inhalte:

Die Veranstaltung behandelt Grundlagen der Wirtschaftsinformatik und diskutiert Aufgaben, Funktionalität und Ziele von betrieblichen Informationssystemen. Schwerpunkt bilden ERP-Systeme. Es werden folgende Themen behandelt:

- Klassifizierung u. Beispiele betrieblicher Informationssysteme
- Technische u. funktionale Anforderungen an betriebliche Standardsoftware
- Daten- und Prozessmodellierung
- Überblick über Funktionalität betrieblicher Standardsoftware in ausgewählten betrieblichen Funktionsbereichen, z.B. Materialwirtschaft, Vertrieb, Produktion
- Analytische Informationssysteme (Business Intelligence)
- KI / KI-Anwendungen in Unternehmen
- IT & Nachhaltigkeit

Einzelne Themen werden am Beispiel einer betrieblichen Standardsoftware (z.B. SAP, Navision, Power BI etc.) auch in praktischen Übungen vertieft.

Empfehlungen für die Teilnahme:

Die Studierenden sollten mit grundlegenden Konzepten der Informatik vertraut sein.

Vergabe von Leistungspunkten:

Note und Leistungspunkte werden für das grundständige Studienmodell auf der Grundlage einer Klausur vergeben.

Note und Leistungspunkte werden für Studierende nach dem praxisintegrierten Studienmodell auf Grundlage einer Hausarbeit vergeben, die eine Reflexion über die Anwendung der erlernten Theorie am Lernort Unternehmen beinhaltet.

Umfang und Dauer der Prüfung:

Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.

Stellenwert der Note für die Endnote:

5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge;
5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT;
5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester;
5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB
5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester

Häufigkeit des Angebotes:

Jährlich (im Sommersemester)

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Rolf Krieger

Literatur:

- Leimeister, Jan Marco: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 12. Auflage, Heidelberg 2015
- Hansen, Robert, Jan Mendling und Gustaf Neumann: Wirtschaftsinformatik, DEGruyter OLDENBOURG, 11. Auflage, Stuttgart 2015
- Drumm, Christian, Bernd Scheuermann und Stefan Weidner: Einstieg in SAP S/4HANA. Rheinwerk Verlag GmbH, 2022

- Mertens Peter, Freimut Bodendorf, Wolfgang König, Matthias Schumann, Thomas Hess und Peter Buxmann: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, Springer Lehrbuch, 12. Auflage 2015
[<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-53362-8>]

5.10 Brennstoffzellen und Batterietechnik

Brennstoffzellen- und Batterietechnik			5 ECTS
Modulkürzel: BZBATEC	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden	Dauer: 1 Semester	
Lehr-/Lernformen: a) Vorlesung b) Übung c) Laborpraktikum	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h 15 h	Selbststudium: 90 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: NT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Erfolgreiche Studierende verstehen die Grundlagen von Brennstoffzellen und Batterien, können elektrochemische Energiesysteme analysieren und beurteilen. Sie können weiterhin derartige Systeme selbst konzipieren.			
Inhalte: Brennstoffzellen-, Wasserstoff- und Reformertechnik sowie Batterietechnik einschließlich Redox-Flow-Batterien.			
Empfehlungen für die Teilnahme: Erfolgreicher Besuch einer Vorlesung über Thermodynamik und/oder Physikalische Chemie			
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf Basis einer Klausur vergeben.			
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert.			
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/180 [2,78 %] für dualen 7-semesterigen Studiengang D-MB 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester			
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)			
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gregor Hoogers			

Literatur:

- Larminie, Fuel Cell Systems Explained, Wiley VCH
- Vielstich, Handbook of Fuel Cells, Wiley VCH
- Hoogers, Fuel Cell Technology Handbook, CRC Press
- David Linden, Handbook of Batteries, McGraw-Hill

5.11 Elektrochemie und Sensoren

Elektrochemie und Sensoren			5 ECTS
Modulkürzel: ELCHSE	Workload (Arbeitsaufwand): 150 Stunden		Dauer: 1 Semester
Lehr-/Lernformen: Vorlesung	Präsenzzeit: 4 SWS / 45 h	Selbststudium: 105 h	Geplante Gruppengröße: 30 Studierende
Verwendbarkeit des Moduls: Als Pflichtmodul: BP, D-BP, BA, D-BA, BI, VT Als Wahlpflichtmodul: siehe Wahlpflichtmodulkatalog (Homepage unter „Infos aktuelles Semester“)			
Lernergebnisse/ Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit die wesentlichen Aspekte der modernen Messtechnik einzuordnen und nutzen zu können. Hierbei stehen insbesondere die elektrochemischen Sensoren für die Verfahrenstechnik im Vordergrund. Die Studierenden haben die Auswahlkompetenz zu den wichtigsten Sensoren zur Steuerung und Regelung von Prozessen werden vorgestellt.			
Inhalte: Die Veranstaltung soll die Studierenden mit den Grundlagen der Elektrochemie, der Messtechnik und dem Einsatz moderner Sensortechnik vertraut machen. Es werden folgende Themen behandelt: • SI-System • Allgemeines zur Messtechnik, Signalverarbeitung, Instrumentierungssysteme und Informationsverarbeitung, etc. Elektrochemie • Freie Enthalpie und Chemisches Potential • Aktivität und Aktivitätskoeffizient von Ionen/ Debye-Hückel-Theorie • Elektrochemisches Potential • Elektroden (Gas/ Edelmetall, Metall/ unlösliches Salz/ Ion, Redox-Elektrode) • Arten von elektrochemischen Zellen/ Elektromotorische Kraft (EMK) • Standard-Elektrodenpotentiale/ Elektrochemische Spannungsreihe Sensortechnik • Aufbauprinzip eines Sensors • elektrische Messprinzipien, Kompensatoren und Messbrücken • Aufbau und Funktion der pH-Einstabmesskette • Aufbau und Funktion der Clark-Zelle zur Messung des gelösten Sauerstoffs • Kraftaufnehmer, Druckaufnehmer • Temperaturlaufnehmer			

• Durchflussmesser, Füllstandmessung • Feuchtemessung, Gasanalyse
Empfehlungen für die Teilnahme: Die Studierenden sollten die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie und der Physik beherrschen.
Vergabe von Leistungspunkten: Note und Leistungspunkte werden auf der Grundlage einer Klausur vergeben.
Umfang und Dauer der Prüfung: Allgemeine Regelungen zu Art und Umfang sowie zur Durchführung und Bewertung von Studien- und Prüfungsleistungen sind in der Prüfungsordnung des jeweiligen Studiengangs definiert. Die Art des Leistungsnachweises sowie genaue Hinweise und Details werden zu Beginn des Semesters durch den jeweiligen Dozenten bekanntgegeben.
Stellenwert der Note für die Endnote: 5/165 [3,03 %] für 6-semesterige Studiengänge; 5/150 [3,3 %] für dualen Studiengang D-PT; 5/180 [2,78 %] für 7-semesterige Studiengänge mit Praxissemester; 5/195 [2,56 %] für 7-semesterige Studiengänge ohne Praxissemester.
Häufigkeit des Angebotes: Jährlich (im Wintersemester)
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Percy Kampeis, Prof. Dr. Roman Kirsch
Literatur: • Atkins, P.W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, 2001 • Twork, J. V.; Yacynych, A. M.: Sensors in bioprocess control. Dekker, New York, 1990 • Tränkler, H.-R.: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer 1998 • Schiessle, E.: Sensortechnik und Meßwertaufnahme, Vogel, 1992 • Gründler, P.: Chemische Sensoren: eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer 2004