

MODULHANDBUCH

BACHELORSTUDIENGANG

MATERIALWISSENSCHAFTEN UND BIONIK / MATERIALDESIGN - BIONIK UND PHOTONIK

ABSCHLUSS: BACHELOR OF SCIENCE

Gültigkeitszeitraum: 1. September 2024 bis 31. August 2025

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 22.05.2023 (MWB)

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 20.01.2022 (MBP)

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 29.05.2015 (MBP)

Modulplan nach der Fachprüfungsordnung vom 22.05.2023/20.01.2022

Semester 7	Bachelorarbeit CP 10		Studienschwerpunkte (Wahlpflichtfächer) CP 5	Studienschwerpunkte (Wahlpflichtfächer) CP 5	Mikro- und Nanotechnologie CP 5	Projektmanagement u. Betriebswirtsch. Grundlagen CP 5
Semester 6	Projektarbeit CP 10		Studienschwerpunkte (Wahlpflichtfächer) CP 5	Studienschwerpunkte (Wahlpflichtfächer) CP 5	Quantenmechanik und Numerische Physik CP 5	Selbstmanagement u. Kommunikation CP 5
Semester 5	Praxis-/Auslandssemester CP 30					
Semester 4	Mathematik III CP 5	Biomechanik CP 5	Studienschwerpunkte (Wahlpflichtfächer) CP 5	Studienschwerpunkte (Wahlpflichtfächer) CP 5	Technische Optik II CP 5	Mathem. Methoden der Messtechnik CP 5
Semester 3	Organische Chemie CP 5	Bionik CP 5	Orientierungsmodul CP 5	Produktionstechnik CP 5	Technische Optik I CP 5	Lichttechnik CP 5
Semester 2	Mathematik II CP 5	Biologie und Grundlagen Bionik CP 5	Materialcharakterisierung CP 5	Technische Grundlagen CP 5	Technische Mechanik II u. CAD CP 5	Höhere Physik und Elektrotechnik CP 5
Semester 1	Mathematik I CP 5	Allgemeine und Anorgan. Chemie CP 5	Grundlagen Physik u. Instrum. Analytik CP 5	Materialwissenschaften CP 5	Technische Mechanik I CP 5	English for Engineers CP 5

Modulplan für den Bachelor-Studiengang „Materialdesign – Bionik und Photonik“ nach der Fachprüfungsordnung vom 29.05.2015

Semester 7	Bachelorarbeit einschließlich Referat CP 14	Mikro-/Nanotechnologie und Materialcharakterisierung CP 7	Studienschwerpunkte • Leichtbau III • Photonik III CP 7	Steuerungskompetenzen V CP 2
Semester 6	Projektarbeit einschließlich Projektseminar CP 15	Mathematische Methoden der Messtechnik CP 5	Studienschwerpunkte • Leichtbau II • Photonik II CP 10	
Semester 5	Praxis- / Auslandssemester CP 30			
Semester 4	Angewandte Mathematik und Optik CP 9	Biomechanik und Biomaterialien CP 8	Studienschwerpunkte • Leichtbau I • Photonik I CP 9	Steuerungskompetenzen IV CP 4
Semester 3	Grundlagen der Optik und Lichttechnik CP 9	Makromolekulare Chemie und Produktionstechnik CP 8	Orientierungsmodul: Leichtbau, Photonik und Bionik CP 9	Steuerungskompetenzen III CP 4
Semester 2	Mathematik und Grundlagen Elektrotechnik CP 9	Biologie und Werkstoffkunde CP 8	Technische Grundlagen II CP 9	Steuerungskompetenzen II CP 4
Semester 1	Mathematische und physikalische Grundlagen CP 9	Chemie und Grundlagen Materialwissenschaften CP 10	Technische Grundlagen I CP 7	Steuerungskompetenzen I CP 4

Inhalt

Mathematik I (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	6
Allgemeine und Anorganische Chemie (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	8
Grundlagen Physik und Instrumentelle Analytik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	11
Materialwissenschaften (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	14
Technische Mechanik I (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	16
English for Engineers (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	18
Mathematik II (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	21
Biologie und Grundlagen Bionik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	23
Materialcharakterisierung (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	26
Technische Grundlagen (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	28
Technische Mechanik II und CAD (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	31
Höhere Physik und Elektrotechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	34
Organische Chemie (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	37
Bionik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	40
Orientierungsmodul: Leichtbau und Bionik, Photonik und Bionik, Bioinspirierte Materialien und Polymere (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	44
Produktionstechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	48
Technische Optik I (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	50
Lichttechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	52
Mathematik III (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	54
Biomechanik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	57
Technische Optik II (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	59
Mathematische Methoden der Messtechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	61
Biomaterialien und Biomineralisation (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	64
Werkstoff- und Bauteilprüfung (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	66
Lichtsysteme und Photonik (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	69
Biologische Aspekte der Beleuchtung (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	71
Biomaterialien und Biomineralisation (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	73
Makromolekulare Chemie und Kunststofftechnik (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	75

Modulbezeichnung	78
Praxis- und Auslandssemester (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	78
Projektarbeit (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	81
Quantenmechanik und Numerische Physik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	83
Selbstmanagement und Kommunikation (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	86
Fertigung von Leichtbaustrukturen (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	90
Biokunststoffe (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)	93
Photonische Materialien (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	95
Bionik und Optik-Design (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	97
Polymer Design (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	100
Biokunststoffe (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022).....	103
Mathematische und physikalische Grundlagen (nach FPO vom 29.05.2015)	105
Grundlagen Chemie und Materialwissenschaften (nach FPO vom 29.05.2015).....	109
Technische Grundlagen I (nach FPO vom 29.05.2015)	112
Steuerungskompetenzen I (nach FPO vom 29.05.2015)	115
Mathematik und Grundlagen Elektrotechnik (nach FPO vom 29.05.2015)	119
Biologie und Werkstoffkunde (nach FPO vom 29.05.2015).....	123
Technische Grundlagen II (nach FPO vom 29.05.2015).....	126
Steuerungskompetenzen II (nach FPO vom 29.05.2015)	129
Grundlagen der Optik und Lichttechnik (nach FPO vom 29.05.2015)	132
Makromolekulare Chemie und Produktionstechnik (nach FPO vom 29.05.2015)	135
Orientierungsmodul: Leichtbau, Photonik und Bionik (nach FPO vom 29.05.2015)	138
Steuerungskompetenzen III (nach FPO vom 29.05.2015)	143
Angewandte Mathematik und Optik (nach FPO vom 29.05.2015)	146
Biomechanik und Biomaterialien (nach FPO vom 29.05.2015)	149
Studienschwerpunkt I: Leichtbau I (nach FPO vom 29.05.2015)	152
Studienschwerpunkt I: Photonik I (nach FPO vom 29.05.2015).....	155
Steuerungskompetenzen IV (nach FPO vom 29.05.2015)	158
Praxis-/Auslandssemester (nach FPO vom 29.05.2015)	160
Projektarbeit (nach FPO vom 29.05.2015)	163
Mathematische Methoden der Messtechnik (nach FPO vom 29.05.2015).....	165
Studienschwerpunkt II: Leichtbau II (nach FPO vom 29.05.2015)	168

Studienschwerpunkt II: Photonik II (nach FPO vom 29.05.2015)	172
Bachelorarbeit und Bachelorreferat (nach FPO vom 29.05.2015)	175
Mikro-/Nanotechnologie und Materialcharakterisierung (nach FPO vom 29.05.2015)	177
Studienschwerpunkt III: Leichtbau III (nach FPO vom 29.05.2015)	180
Studienschwerpunkt III: Photonik III (nach FPO vom 29.05.2015)	184
Steuerungskompetenzen V (nach FPO vom 29.05.2015)	187

Modulbezeichnung	Mathematik I (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-1.10/MBP-B-2-1.10
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1. Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Handwerkzeuge, die in den weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen benötigt werden. Die Studierenden können mathematische Aufgabenstellungen im ingenieurwissenschaftlichen Kontext berechnen. Sie sind in der Lage, die kennengelernten Rechenregeln der Mathematik anzuwenden, und können diese begründen. Die Studierenden können formal und systematisch Arbeiten und die formalisierten Zusammenhänge kommunizieren und strukturelle Zusammenhänge in Einzel- und Gruppenarbeit erschließen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Vektoren in Ebene und Raum - Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme (Typ (2,2) und Typ (3,3)) - Probleme der analytischen Geometrie - Eigenwertprobleme (Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren) - Verschiedene Klassen von Funktionen (Polynomfunktionen, gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Trigonometrische Funktionen) - Grenzwerte und Stetigkeit - Komplexe Zahlen und ihre Darstellungsformen (kartesische und trigonometrische Form sowie Exponentialform) - Rechnen mit komplexen Zahlen in verschiedenen Darstellungen (Eulersche Formel) - Anwendungen zu komplexen Zahlen - Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen (motiviert z. B. anhand von Anwendungen aus Physik, Technischer Mechanik, Biomechanik, Bionik)
Lehrformen	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (5 SWS)

Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit maßgeschneiderten Aufgabenpaketen, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte erschließen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	Die Teilnahme an Vorkursen zur Mathematik (zusätzliche vorbereitende Tutorien zur Mathematik) zur Wiederholung von Schulwissen der Mittel- und Oberstufe im betreffenden Fach wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wirtschaftsingenieurwesen, Mechatronik
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg+Teubner 2018 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner 2019 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner 2020

Modulbezeichnung	Allgemeine und Anorganische Chemie (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-1.11/MBP-B-2-1.11
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden die grundlegenden chemischen Handwerkzeuge und Techniken an, um mit Hilfe des erlangten Wissens um Aufbau und Struktur eines Materials/Werkstoffs seine chemischen und physikalischen Eigenschaften zu erfassen und herzuleiten. Die Studierenden können anorganisch-salzarartige, metallische und keramische Materialien kategorisieren und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung beurteilen.
Inhalte	<p>Allgemeine und Anorganische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Atomtheorie - Elektronenstruktur der Elemente / Ordnungsprinzipien im PSE - Stöchiometrie, Reaktionsumsatz & Reaktionen in Lösung - Zustandsformen der Materie / Phasenübergänge - Chemische Bindung - Gase, Flüssigkeiten & Feststoffe - Grundlagen der chemischen Thermodynamik - Reaktionskinetik & Chemisches Gleichgewicht - Säuren und Basen - Säure-Base-Gleichgewichte & Puffersysteme - Elektrochemie / Redoxreaktionen - Korrosion & Energiespeicherung <p>Submodul Praktikum «Allgemeine und Anorganische Chemie»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Arbeitens in chemischen Laboratorien, Laborgeräte, Klassifizierung von Chemikalien, Arbeitssicherheit - Atombau und chemische Bindung, Aufbau des Periodensystems, Salze & Ionengitter, Kristallisation - Zustandsformen der Materie, Phasendiagramme, Gleichgewichte in Mehrphasensystemen

	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Atomen, Flammenfärbungen, Konzentrationen von Lösungen, Photometrie - Lösungsvorgänge, Löslichkeitsprodukte, Massenwirkungsgesetz, chemische Reaktionsgleichungen - Säuren, Basen, Säure-Base-Konzepte, pH-Wert, Dissoziationsgleichgewichte, Puffer - Oxidation und Reduktion, Oxidationszahlen, Normalpotentiale, Spannungsreihe, Elektrochemie, Korrosion
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum (5 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Lösung der Übungsaufgaben unter Moderation der Dozierenden vorzustellen. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur (60 Minuten).</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Allgemeine und Anorganische Chemie“ wird dokumentiert durch erhaltene Testate zu den Versuchstagen und durch Versuchsprotokolle.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	Die Teilnahme an den Vorkursen Chemie zur Wiederholung von Schulwissen der Mittel- und Oberstufe im Fach Chemie wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mortimer, C. E.; Müller, U.: „Chemie: Das Basiswissen der Chemie“, Georg Thieme Verlag- Riedel, E.; Meyer, H.-J.: „Allgemeine und Anorganische Chemie, Walter De Gruyter Verlag- Riedel, E., Janiak, C.: „Anorganische Chemie“, De Gruyter Studium- Zumdahl, S. S.; Zumdahl, S. A.: „Chemistry“, Cengage Learning EMEA- Latscha, Klein, Mutz: „Allgemeine Chemie: Chemie-Basiswissen I“, Springer Verlag- P. W. Atkins, J. de Paula: „Physikalische Chemie“, Wiley-VCH

Modulbezeichnung	Grundlagen Physik und Instrumentelle Analytik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-1.12/MBP-B-2-1.12
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1. Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können das grundlegende physikalische Handwerkzeug anwenden, um mit Hilfe der Grundgesetze der Physik anwendungsrelevante Frage- und Aufgabenstellungen der Natur- und Ingenieursdisziplinen in weiterführenden technischen und naturwissenschaftlichen Fächern des Studiengangs zu verstehen, zu bearbeiten und zu lösen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien chemisch-analytischer Verfahren. Sie verfügen über Kenntnisse zu einfachen instrumentellen Analyseverfahren und deren Messprinzipien.</p>
Inhalte	<p>Grundlagen Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Physik: Interdisziplinarität moderner Physik und die Natur als technisches Vorbild - Physikalische Größen, Maßeinheiten und internationales Einheitensystem (SI), Exponentialschreibweise, signifikante Stellen, vektorielle und skalare Größen in der Physik - Eigenschaften und Bedeutung von fundamentalen Naturkonstanten - Grundlagen der klassischen Mechanik: Eindimensionale Bewegung, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Impuls, Energie und Arbeit, kinetische Energie, potenzielle Energie, Impuls- und Energieerhaltung - Kreisbewegungen, Winkelgeschwindigkeit, Zentripetalkraft, Trägheitsmoment und Rotationsenergie - Elementare Schwingungen: Federschwinger, mathematisches und physikalisches Pendel - Angeregte Schwingungen, Eigenfrequenz und Resonanz - Grundlagen der klassischen Elektrodynamik: Elektrische Ladung, elektrisches Feld, Coulomb'sches Kraftgesetz - Elektrischer Strom, Spannung und Widerstand, das Ohm'sche Gesetz, elektrische Energie und Plattenkondensator

	<ul style="list-style-type: none"> - Magnetisches Feld, Magnetismus, Lorentz-Kraft, Spule und Induktion <p>Motivationen und Beispiele der Physik werden in Bezug zu bionischen Aspekten sowie Schwerpunkt-Themen des Studiengangs gesetzt.</p> <p>Instrumentelle Analytik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analytische Begriffe und Messverfahren - Kalibration, Auswahl von Analyseverfahren - Spektroskopie, elektromagnetische Strahlung - Spektroskopie, optische Spektrometer - Atomspektroskopie - Röntgenfluoreszenz - UV/vis-Spektroskopie
Lehrformen	<p>Grundlagen Physik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Instrumentelle Analytik: 1 SWS Vorlesung (1 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Grundlagen Physik: In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden Schritt für Schritt an das Arbeiten mit physikalischen Techniken herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch einen technologischen Prozess oder ein Naturphänomen motiviert (z. B. mit Bezug zu Technischer Mechanik, Biomechanik, Bionik, Photonik oder innovativen Material-Entwicklungsprozessen). In den Vorlesungen werden die Lerninhalte an der Tafel, am Whiteboard oder Smartboard und gegebenenfalls unter zusätzlicher Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. Anschließend werden typische Beispielaufgaben vorgerechnet, wodurch der methodische Erwartungshorizont vollständig transparent wird. Auch während der Vorlesungsstunden werden die Studierenden durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. In einer vertiefenden Hausaufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. Neben der Besprechung der Lösungen der Hausaufgaben werden in der Übung offene Fragestellungen im Plenum diskutiert.</p> <p>Instrumentelle Analytik: Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur * (135 Minuten, davon 90 min. Grundlagen Physik und 45 min. Instrumentelle Analytik).</p>

	* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Die Teilnahme an Vorkursen zur Physik (zusätzliche vorbereitende Tutorien zur Physik) zur Wiederholung von Schulwissen der Mittel- und Oberstufe im betreffenden Fach wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kersten, Peter. Mechanik – smart gelöst, Einstieg in die Physik mit Wolfram Alpha, MATLAB und Excel, Springer-Verlag (2017) - Tipler, Paul A., Mosca, Gene, Kersten, P. (Hrsg.), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Verlag, 8. Auflage - David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Halliday Physik - Bachelor Edition, Wiley-VCH Verlag, 2007. - Ekbert Hering, Rolf Martin, Martin Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, 2007. - Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme, Springer Verlag, 2008. - Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 2 - Elektrizität und Optik, Springer Verlag, 2009. - Dirk Labuhn, Oliver Roberg, Keine Panik vor Thermodynamik!, Vieweg und Teubner, 2009. - Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte – Anwendungen, Springer Spektrum, 2013. - Manfred Hesse, Herbert Meier, Bernd Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme, 2012.

Modulbezeichnung	Materialwissenschaften (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-1.13/MBP-B-2-1.13
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden chemischen und materialwissenschaftlichen Handwerkzeuge und Techniken anzuwenden, um mit Hilfe des erlangten Wissens um Aufbau und Struktur eines Materials/Werkstoffs seine chemischen und physikalischen Eigenschaften zu erfassen und herzuleiten. Die Studierenden erlernen so polymere, metallische und keramische Materialien zu kategorisieren und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung zu beurteilen. Sie erarbeiten sich ein umfassendes Bild moderner Werkstoffe. Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse an die Hand zu geben, die Ihnen die Beurteilung von Eignung und Qualität unterschiedlichster Materialien in zahlreichen Einsatzgebieten ermöglichen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Feststoffen - Kristalle, Struktur, Kristalldefekte, Halbleiter - Diffusion - Versetzungen, Verfestigung - Legierungen, Phasendiagramme - Phasenübergänge - Werkstoffgruppen und ihre Einsatzgebiete - Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Titan und Kupfer - Keramik - Glas - Polymere - Verbundwerkstoffe - Biomaterialien und bionische Materialien - Besondere Werkstoffeigenschaften: Elektrische und magnetische Eigenschaften - Optische Eigenschaften
Lehrformen	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (4 SWS)

Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Lösung der Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation der Dozierenden vorzustellen.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Die Teilnahme an den Vorkursen Chemie zur Wiederholung von Schulwissen der Mittel- und Oberstufe im Fach Chemie wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> - Askeland, D.R.: Materialwissenschaften, Spektrum Verlag - Callister, W.D.; Rethwisch, D.G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag

Modulbezeichnung	Technische Mechanik I (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-1.14/MBP-B-2-1.14
Modulverantwortlicher	Jürgen Krome

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Technischen Mechanik. Mit Hilfe der Definitionen für Kräfte und Momente und den Gleichgewichtsbedingungen der Statik sind die Studierenden in der Lage Aufgaben der ebenen Statik zu lösen sowie einteilige ebene Tragwerke und Fachwerke auch unter Berücksichtigung von Reibung zu berechnen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Festigkeitslehre und können für Stäbe, Balken sowie für torsions- und schubbeanspruchte Bauteile Festigkeitsnachweise durchführen, um dadurch Aussagen über Tragfähigkeit von Strukturen zu erhalten und deren Einsatz in der Praxis abzusichern.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Kräfte, Momente und ihre Wirkungen - Lösen von Fragestellungen der ebenen Statik - Einteilige ebene Tragwerke, ebene Fachwerke - Schwerpunkt, Reibung - Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetze - Stäbe, Balken und balkenartige Tragwerke - Schubbeanspruchungen, Torsion von Wellen und Tragstrukturen - Federkonstanten, Steifigkeit ausgewählter Elemente des menschlichen Bewegungsapparats
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der

	Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Es kann auch eine Exkursion stattfinden.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur * (60 Minuten). * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> - Richard/Sander: Technische Mechanik Band I Statik, Vieweg Verlag - Richard/Sander: Technische Mechanik Band II Festigkeitslehre, Vieweg Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 Statik, Springer Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer Verlag

Modulbezeichnung	English for Engineers (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-1.15/MBP-B-2-1.15
Modulverantwortlicher	Birte Horn

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Englisch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Technical English: Die Studierenden erfassen fachsprachliche Grundkenntnisse, um sich in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Berufen, sowohl mündlich als auch schriftlich, adäquat in englischer Sprache verständigen zu können. Darüberhinaus trainieren sie mit naturwissenschaftlichen und technischen Texten in der englischen Sprache umzugehen, sie zu verstehen, zu analysieren und selber Texte zu verfassen. Die Studierenden können technische und naturwissenschaftliche Sachverhalte mündlich und schriftlich klar formulieren und darstellen. Durch die im Kurs „Technical English“ praktisch geübten Fertigkeiten sind die Studierenden in der Lage, Situationen im Studium und im Beruf mit einem technischen oder naturwissenschaftlichen Hintergrund auch in englischer Sprache erfolgreich zu bewältigen.</p> <p>English Communication: Die Studierenden verfestigen ihre allgemeinsprachliche Englischkenntnisse und üben fachsprachliche Grundlagen durch zielgerichtete Anwendung der englischen Sprache in typischen Business-Szenarien. Hierbei trainieren sie ihre Fähigkeit, sich sowohl mündlich als auch schriftlich situationsbezogen angemessen zu verständigen. Die Studierenden lernen die Grundzüge der interkulturellen Kommunikation kennen, um später erfolgreich in internationalen Teams arbeiten zu können. Durch die im Kurs „English Communication“ praktisch geübten Fertigkeiten sind die Studierenden in der Lage, während des Studiums und in ihrer zukünftigen Berufstätigkeit auch in englischer Sprache adäquat zu kommunizieren und zu korrespondieren.</p>
Inhalte	<p>Technical English:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auffrischung und Vertiefung grammatikalischer und allgemeinsprachlicher Kenntnisse

	<ul style="list-style-type: none"> - Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten - Grundlagen Technical English und studiengangsbezogenes Fachvokabular - Bearbeiten und Verfassen naturwissenschaftlicher und technischer Texte und Artikel - Technische Konversation und Kommunikation - Präsentationen und Vorträge <p>English Communication:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auffrischung und Vertiefung grammatikalischer und allgemeinsprachlicher Kenntnisse - Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten - Grundlagen Business English und wirtschaftliches Fachvokabular - Bearbeiten und Verfassen wirtschaftlicher Texte und Artikel - Bewerbungen - Mündliche und schriftliche Kommunikation - Präsentationen und Vorträge - Interkulturelle Kommunikation
Lehrformen	<p>Technical English: 2 SWS Seminar (2 SWS) English Communication: 2 SWS Seminar (2 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche. Als Teil der Veranstaltung kann eine fachliche Exkursion durchgeführt werden.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur/ elektronische Klausur (120 Minuten) (70%). Dieses Modul beinhaltet zwei Kurzprojekte, die thematisch und didaktisch ins Seminar eingebunden sind. Hierzu gibt es semesterbegleitende Präsentationen von von ca. 10-20 Minuten (30%). Detaillierte Informationen zu der Klausur und den Projekten, Teilleistungen sowie deren Gewichtung, werden in der ersten Sitzung bekannt gegeben.</p> <p>Die Modulprüfung findet nur im Wintersemester statt. Bonuspunkte können vergeben werden. Die genauen Modalitäten werden spätestens in der zweiten Sitzung erklärt.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>150 h / 60 h / 90 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>keine</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Studiengang Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Technical English:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armer, Tamzen. Cambridge English for Scientists. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. - Bauer, Hans-Jürgen: English for technical purposes. Berlin: Cornelsen, 2008 - Brieger, Nick; Pohl, Alison: Technical English Vocabulary and Grammar. München: Langenscheidt, 2004 - Busch, Bernhard u.a.: Technical English Basics. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel, 2010 - Clarke, David: Technical English at work. Berlin: Cornelsen, 2009 - Day, Jeremy and Mark Ibbotson. Cambridge English for Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. - Freeman, Henry G.; Glass, Günter: Taschenwörterbuch Technik, Englisch-Deutsch. Ismaning: Max Hueber, 2008 - Ibbotson, Mark. Professional English in Use. Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. - Wallwork, Adrian. User Guides, Manuals and Technical Writing. New York: Springer, 2014. <p>English Communication:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Butzphal, Gerlinde; Maier-Fairclough, Jane: Career-Express - Business English: B2 - Kursbuch mit Hör-CD's und Phrasebook. Berlin: Cornelsen, 2010. - Dignen, Bob und James Chamberlain: 50 ways to improve your Intercultural Skills. Oxford: Summertown, 2009. - Dignen, Bob: Communicating Across Cultures. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. - Geisen, Herbert; Hamblock, Dieter; Poziemski, John; Wessels, Dieter: Englisch in Wirtschaft und Handel. Berlin: Cornelsen, 2004 - Schürmann, Klaus; Mullins; Suzanne: Die perfekte Bewerbungsmappe auf Englisch. Anschreiben, Lebenslauf und Bewerbungsformular - länderspezifische Tipps. Frankfurt/Main: Eichborn, 2012. - Sweeney, Simon: Communicating in Business. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

Modulbezeichnung	Mathematik II (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-2.09/MBP-B-2-2.09
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden können mit Vektoren und Matrizen rechnen und lineare Gleichungssysteme lösen, indem sie Standardverfahren wie z. B. den Gauß- Algorithmus anwenden. Sie können mit Hilfe von geeigneten Reihenentwicklungen lineare und nichtlineare Approximationen von Funktionen bestimmen. Die Studierenden können periodische Funktionen in Fourier-Reihen entwickeln und sind in der Lage, für allgemeine Funktionen die Fourier-Transformierten und Fourier- Rücktransformierten zu berechnen, indem Sie die Grundkonzepte der Fourier Analysis anwenden, um z. B. Anfangswertprobleme z. B. im Kontext von Anwendungen der Physik, der Technischen Mechanik sowie der Technischen Optik oder auch der Elektrotechnik zu lösen oder ganz allgemein das Frequenz- und Amplitudenspektrum eines Signals zu bestimmen und zu interpretieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Reihen und Konvergenz - Potenzreihen, Mac Laurin Reihen und Taylorreihen - Fourier-Reihen, Fourier-Transformationen, Faltungsintegral - Vertiefung der Vektorrechnung und allgemeine Matrixrechnung (spezielle Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Rang, Eigenwerte und Eigenvektoren, Inverse von Matrizen, Standardverfahren zur Lösung von Linearen Gleichungssystemen und zur Berechnung inverser Matrizen)
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit maßgeschneiderten Aufgabenpaketen, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte

	erschließen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	<p>Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung «Mathematik 1» aus dem ersten Semester.</p> <p>In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Studiengang Mechatronik
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg+Teubner 2018 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg+Teubner 2015 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner 2019 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner 2020

Modulbezeichnung	Biologie und Grundlagen Bionik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-2.10/MBP-B-2-2.10
Modulverantwortlicher	Helge Fabritius

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 2. Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen grundlegende Kenntnisse der Biologie und erste Prinzipien und Phänomene der Bionik. Sie wenden diese auf verschiedene Fragestellungen der Biowissenschaften an. Sie kennen Aufbau und Funktion von biologischen Makromolekülen, Bau und Funktion von Zellen, sowie die Prinzipien der Evolution und Systematik im Organismenreich. Sie können diese Kenntnisse abstrahieren und auf biologische und technische Probleme im Themenfeld der Bionik und Biomimetik anwenden.
Inhalte	<p>Biologie und Grundlagen Bionik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Grundlagen & Schlüsselthemen - Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle - Lipide und biologische Membranen - Die Struktur von Zellen - Grundlagen der Virologie - Grundlagen der Mikrobiologie - Aufbau, Funktion und Systematik der Pflanzen - Aufbau, Funktion und Systematik der Tiere - Evolutionsmechanismen & Entstehung der Arten - Stoffwechsel, Sensorik und motorische Mechanismen - Einführung und Grundbegriffe der Bionik - Bionische Arbeitsweise <p>Submodul Praktikum «Biologie und Grundlagen Bionik»</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Arbeitens in biologischen Laboratorien, Laborgeräte, Arbeitssicherheit, Arbeiten im Feld - Präparation und Bestimmung von aquatischen Kleinstlebewesen - Präparation und Dokumentation pflanzlicher Gewebe - Präparation und Dokumentation tierischer Gewebe - Vorstellung biologischer und bionischer Materialien

Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesung vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele mit Bezug zu bionischen Themen erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und experimentelle Techniken mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur (60 Minuten). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Biologie und Grundlagen Bionik“ wird dokumentiert durch erhaltene Testate zu den Versuchstagen und durch Versuchsprotokolle.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung «Allgemeine und Anorganische Chemie» aus dem ersten Fachsemester. In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend,

	<p>inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">- Purves W. K., et al.: «Biologie», Spektrum Akademischer Verlag, München.- Campbell, N. A., et al.: «Biologie», Pearson Studium, München.- Madigan, M. T.; Martinko, J. M.; Brock, T. D.: «Mikrobiologie», Pearson Verlag.- Bresinsky, A.: «Strasburger – Lehrbuch der Botanik», Spektrum Akademischer Verlag.- Wehner, R.; Gehring, W. J.: «Zoologie», Georg Thieme Verlag (Stuttgart, New York).- Westheide, W.; Rieger, R.: «Spezielle Zoologie Teil 1 & Teil 2», Spektrum Akademischer Verlag.- W. Nachtigall, 'Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler', Springer-Verlag 2002.
--	---

Modulbezeichnung	Materialcharakterisierung (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-2.11/MBP-B-2-2.11
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden zur Charakterisierung von Materialien vertraut. Sie sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Problemstellung geeignete Charakterisierungsverfahren auszuwählen und die Ergebnisse zu bewerten. Weiterhin können sie spektroskopische Verfahren in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen beschreiben und sie verstehen Aufbau und Messmethodik unterschiedlicher Spektrometer. Die Studierenden kennen zerstörungsfreie bildgebende Analyseverfahren und deren Anwendungsbereiche. Sie verstehen die Grundprinzipien der Thermoanalyse.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Rückschau auf die Vorlesung Instrumentelle Analytik - Fluoreszenz-Spektroskopie - Infrarot-Spektroskopie - Raman-Spektroskopie - NMR-Spektroskopie - Massenspektrometrie - Thermogravimetrie - Dynamische Differenzkalorimetrie <p>Submodul Praktikum Materialcharakterisierung: Licht- und Elektronenmikroskopie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenpräparation (biologische und Materialproben) - Prinzip und Aufbau eines Lichtmikroskops - Untersuchungen im Lichtmikroskop - Prinzip und Aufbau der Rasterelektronenmikroskopie - Untersuchungen im Rasterelektronenmikroskop
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die

	<p>Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p>
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung sowie erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Materialcharakterisierung (bestandenes Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte - Anwendungen hrsg. von Reinhard Nießner, Springer Spektrum, 2013 - Principles of thermal analysis and calorimetry; Haines, P. J., Ed.; RSC paperbacks; Royal Society of Chemistry: Cambridge, 2002. - Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Durchstrahlungsprüfung; Schiebold, K., Ed.; Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg, 2015 - Schiebold, K. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Ultraschallprüfung; SpringerLink : Bücher; Springer Vieweg: Berlin, Heidelberg, 2015.

Modulbezeichnung	Technische Grundlagen (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-2.12/MBP-B-2-2.12
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Konstruktionstechnik: Die Studierenden kennen den allgemeinen Konstruktionsprozess nach VDI-Richtlinie 2221 und wenden zugehörige Regeln und Prinzipien bei der Lösung technischer Aufgaben / Problemstellungen an, z. B. bei einer systematischen Produktentwicklung. In den Lehrveranstaltungen werden die Kenntnisse über einfache, wichtige Maschinenelemente vermittelt, die bei modernen Konstruktionen verwendet werden. Anhand technischer Normen können die Studierenden die Berechnungen einfacher, ausgewählter Maschinenelemente durchführen, um die zugehörigen Bauteile grob zu dimensionieren und damit die fertigungsrelevanten Informationen zu erhalten.</p> <p>Technisches Zeichnen: Die Studierenden lernen die Grundlagen der technischen Kommunikation. Sie erstellen selbstständig und lesen Zeichnungen von Einzelteilen und technischen Baugruppen, um komplexe Aufgabenstellungen der modernen Konstruktionspraxis zu lösen.</p>
Inhalte	<p>Konstruktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Konstruktionsmethodik - Allgemeiner Konstruktionsprozess - Anforderungsermittlung - Konzeptentwicklung - Bewerten von Lösungen - Gestaltung - Maschinenelemente - Festigkeit - Achsen und Wellen - Wälzlager - Zahnräder

	<ul style="list-style-type: none"> - Stoffschlüssige Verbindungen - Sonstige Konstruktionselemente <p>Technisches Zeichnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichentechnische Grundlagen (Formate, Stücklisten, Linienarten, Maßstäbe, Projektionen) - Darstellungen, Schnitte - Bemaßung - Toleranzen, Passungen und Oberflächen - Konstruktionselemente: Darstellung und Normung
Lehrformen	Konstruktionstechnik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Technisches Zeichnen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten). Die Modulnote setzt sich aus Konstruktionstechnik II (50%) und Technisches Zeichnen (50%) zusammen.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Konstruktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bender, Beate, Gericke, Kilian (Hrsg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung, 9.Auflage, SpringerVieweg, 2021

	<ul style="list-style-type: none">- Wittel, Herbert, Spura, Christian, Jannasch, Dieter: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 25.Auflage, SpringerVieweg, 2021 <p>Technisches Zeichnen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kurz, Ulrich, Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, 26. Auflage, SpringerVieweg, 2014- Labisch, Susanna, Wählich, Georg: Technisches Zeichnen: Eigenständig lernen und effektiv üben, 5. Auflage, SpringerVieweg, 2017
--	---

Modulbezeichnung	Technische Mechanik II und CAD (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-2.13/MBP-B-2-2.13
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen Grundbegriffe aus der Kinematik und Kinetik und lösen kinematische Grundaufgaben zur Bestimmung des Zeitverlaufs von Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für Massenpunkte und starre Körper. Mit Hilfe der Newtonschen Axiome stellen sie die Bewegungsgleichungen einfacher mechanischer Systeme auf, um das zeitliche Verhalten eines technischen Systems zu charakterisieren, damit die dynamischen Kenngrößen bei der Dimensionierung der Bauteile in der Praxis berücksichtigt werden. Aufbauend auf den Grundbegriffen der Schwingungslehre berechnen die Studierenden technische Systeme mit wenigen Freiheitsgraden, um das Verhalten solcher Systeme unter realen Beanspruchungen vorherzusagen.</p> <p>Die Studierenden kennen die vielfältigen Möglichkeiten, die sich durch die Konstruktion mittels CAD ergeben. Sie lernen grundlegende Funktionen für die Erstellung und Bearbeitung von CAD- Volumenmodellen technischer Bauteile. Anhand der Volumenmodelle erstellen und bearbeiten die Studierenden technische Zeichnungen und realitätsnahe Ansichten, um damit produktionsgerechte technische Dokumentation zu erarbeiten.</p>
Inhalte	<p>Technische Mechanik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Dynamik - Kinematik und Kinetik des Massenpunktes - Bewegungen von Massenpunktsystemen - Kinematik und Kinetik des starren Körpers - Grundbegriffe der Schwingungslehre und Berechnung von Systemen mit wenigen Freiheitsgraden <p>Submodul Praktikum CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung zu den Möglichkeiten des CAD - Übersicht zu verschiedenen CAD-Programmen - Einführung und Arbeiten mit SolidWorks

	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Volumenmodellen - Generierung von technischen Zeichnungen und realitätsnahen Ansichten.
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum CAD: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Technische Mechanik II: Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten.</p> <p>CAD Praktikum: Die Lerninhalte werden teilweise anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen vermittelt. Die Veranstaltungen finden in PC-Poolräumen statt. Die CAD-Software SolidWorks wird praktisch vorgestellt und die Studierenden erlernen den praktischen Umgang anhand von Konstruktionsbeispielen.</p>
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur Technische Mechanik II (60 Minuten). Bewertung des CAD-Praktikums: bestanden/nicht bestanden. Testate im Rahmen der Praktikumsveranstaltungen. Das Praktikum muss bestanden sein, um das Modul insgesamt bestehen zu können.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<ul style="list-style-type: none"> – bestandene Modulabschlussprüfung – bestandenes Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstestats
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richard/Sander: Technische Mechanik Band 3 Dynamik, Vieweg Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 Kinetik, Springer Verlag

	<p>Praktikum CAD:</p> <ul style="list-style-type: none">- Schabacker/Vajna: SolidWorks kurz und bündig, Grundlagen für Einsteiger, Vieweg/Teubner Verlag
--	--

Modulbezeichnung	Höhere Physik und Elektrotechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-2.14/MBP-B-2-2.14
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / Sommersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Thermodynamik und Atomphysik: Aufbauend auf der Lehveranstaltung Grundlagen Physik erwerben die Studierenden Kenntnisse zu speziellen Themen der Höheren Physik und Elektrotechnik und können Handwerkzeuge und Techniken anwenden, um mit Hilfe des erlangten Wissens den Aufbau von Atomen sowie Effekte der phänomenologischen und statistischen Thermodynamik sowie elementare elektrische Vorgänge und Komponenten zu erfassen. Die Studierenden kennen erste einfache Eigenschaften von Licht und die elementare Wechselwirkung von Licht mit Materie. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf Fragestellungen der grundlegenden Optik anzuwenden.</p> <p>Grundlagen Elektrotechnik: Die Studierenden sind mit den physikalischen Grundbegriffen der Elektrotechnik vertraut und beherrschen Verfahren zur Analyse und Berechnung von Gleichstromnetzwerken. Sie sind mit dem Feldbegriff vertraut und haben Kompetenzen zur Beschreibung von stationären elektrischen sowie magnetischen Feldern. Die Studierenden können elektrische Feldverteilungen einfacher Ladungsanordnungen berechnen und kennen verschiedene Kondensatoranordnungen</p>
Inhalte	<p>Thermodynamik und Atomphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materie im Mikrokosmos und im Makrokosmos, spezielle Aspekte der Atomphysik - Grundlagen der Thermodynamik: Temperatur, Wärme und innere Energie - Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Ideales Gas, Volumenarbeit - Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik - Einführung in die Thermodynamik: die Idee der phänomenologischen und der statistischen Thermodynamik - Ideale und reale Gase (Van-der-Waals-Gleichung)

	<ul style="list-style-type: none"> - Die thermodynamischen Potentiale (Enthalpie, freie Enthalpie, Helmholtz- und Gibbssche Freie-Energie), sowie chemisches Potential - Phasenübergänge und kritisches Verhalten <p>Grundlagen Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Größen der Elektrotechnik - Elektrischer Gleichstrom und lineare Gleichstromnetzwerke, - Kirchhoffsche Gesetze - Kondensatoren und Kapazität - Spulen und Induktivität - Wechselstrom und reale und komplexe Widerstände - Elektrischer Schwingkreis - Messung elektrotechnischer Größen - Einfache elektronische Bauteile (Diode, Transistor)
Lehrformen	<p>Thermodynamik und Atomphysik: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (2 SWS)</p> <p>Grundlagen Elektrotechnik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Vorlesung im seminaristischen Stil. Die Grundlagen für die weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen und in Bezug zu aktuellen Themen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.</p> <p>Durch die Bearbeitung von ausgewählten Übungsaufgaben als semesterbegleitende Studienleistung können Bonuspunkte gem. §16 (5-7) RPO erworben werden. Einzelheiten werden in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben und danach auf der Lernplattform veröffentlicht</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur * (120 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)*</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus Grundlagen der Physik
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Thermodynamik und Atomphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipler, Paul A., Mosca, Gene, Kersten, P. (Hrsg.), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Verlag, 8. Auflage - C. Strunk, Moderne Thermodynamik – Von einfachen Systemen zu Nanostrukturen, de Gruyter Verlag, 2015 - D. Kondepudi, I. Prigogine, Modern Thermodynamics – From Heat Engines to Dissipative Structures, John Wiley & Sons, 1998 <p>Grundlagen Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. 3. Auflage, Verlag Harri Deutsch 1998 - Hagmann G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag - Nerreter W.: Grundlagen der Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser

Modulbezeichnung	Organische Chemie (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-3.09/MBP-B-2-3.09
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Den Studierenden wird ein solides Grundlagenwissen in der Organischen Chemie vermittelt, mit dem sich die Studierenden die Zusammenhänge zwischen Aufbau und Struktur eines organischen Moleküls und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften erschließen und herleiten können. Grundlegende Synthesewege sowie Methoden zu deren Gewinnung und Aufreinigung sind bekannt und können praktisch umgesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage Methoden zur Strukturaufklärung von organischen Molekülen anzuwenden und organische Verbindungen zu synthetisieren, aufzureinigen, zu analysieren und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren in der industriellen Produktion von organisch-chemischen Produkten und sind in der Lage, das geeignete Verfahren für die Herstellung des geplanten Produktes auszuwählen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Organischen Chemie - Organische Moleküle - Funktionelle Gruppen in der Organischen Chemie - Analytische Methoden in der Organischen Chemie (DC, HPLC, IR, NMR, EA) - Synthese von organischen Molekülen - Organische Moleküle in Lösung - Organische Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase - Qualitative Analyse von organischen Molekülen - Reaktionen an organischen Molekülen - Vollständige Charakterisierung von Organischen Molekülen <p>Submodul Praktikum «Organische Chemie»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knüpfungen von kovalenten Bindungen: Synthese von funktionellen organischen Verbindungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Aufarbeitung von Rohprodukten - Reinigung & Charakterisierung von organischen Verbindungen - Bestimmung von Schmelz- und Siedetemperaturen - Spektroskopische Verfahren, z. B.: IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie - Sonstige Verfahren: Elementaranalyse
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation der Dozentin zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Praktikum werden erlernte Inhalte experimentell umgesetzt und vertieft. Grundlegende Techniken der Versuchsdurchführung und -dokumentation werden unter Assistenz eingeübt.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur (60 Minuten).</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Organische Chemie“ dokumentiert durch erhaltene Testate zu den Versuchstagen und durch Versuchsprotokolle.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	<p>Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung «Allgemeine und Anorganische Chemie» aus dem ersten Fachsemester.</p> <p>In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend,

	<p>inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">- P. Y. Bruce: "Organische Chemie: Studieren Kompakt"- Pearson, 1. Aufl. 2011.- C. Schmuck, „Basisbuch Organische Chemie“, Pearson, 1. Aufl. 2013.- K. P. C. Vollhardt, N. E. Schorle, Organische Chemie, Wiley-VCH (Weinheim), 5. Aufl. 2012.- R. Weber, „Arbeitstechnik im Chemielabor“, Haupt (UTB. M), 1. Aufl. 2015- K. Schwetlick, E. Fanghänel, „Organikum: Organisch-chemisches Grundpraktikum“, Wiley-VCH (Weinheim), 24. Aufl. 2015.
--	--

Modulbezeichnung	Bionik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-3.10/MBP-B-2-3.10
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Durch die Vorlesung Biologie und Grundlagen Bionik besitzen die Studierenden Kenntnisse über erste Prinzipien und Phänomene der Bionik. Sie kennen grundlegende Begriffe und Methoden der Bionik. Sie werden in die Lage versetzt, Funktionsmechanismen der Natur zu erkennen, diese technischen Problemstellungen zuzuordnen und daraus erste Lösungsansätze und Technologiestrategien abzuleiten. Im Rahmen des Seminars lernen Studierende, sich selbständig in neue Fragestellungen einzuarbeiten und eine Recherche zu bionischen Themen durchzuführen und durch Präsentation in Form eines Seminarvortrags den Mitstudierenden vorzutragen und zu erläutern.</p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden den Studierenden praktische Erfahrungen in den Themenfeldern Oberflächen und Haftmechanismen in der Bionik, Greifen und Bewegen in der Bionik jeweils an ausgewählten Beispielen sowie optische Strukturen und Bionik vermittelt. Sie besitzen Kenntnisse in der Versuchsplanung, Dokumentation, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen.</p> <p>Es werden systemübergreifende Leichtbau-Kompetenzen vermittelt. Das Praktikum hat u.a. die Aufgabe die Studierenden auf die Durchführung von Leichtbauprojekten vorzubereiten. In dem Praktikumsversuch zu Oberflächen und Haftmechanismen werden Verbindungstechniken für den Fertigungsleichtbau anhand bionischer Beispiele (z.B. Kletten) in der Gruppe praktisch erarbeitet. Im Versuch Greifen und Bewegen werden Bewegungsabläufe in der Natur untersucht um sie anschließend in bionisch inspirierte technische Anwendungen wie z.B. Leichtbaugreifer (auf Basis z.B. von Elefantenrüssel, Oktopus, usw.) zu transferieren.</p> <p>In den Praktikumsversuchen zur biomimetischen Optik lernen die Studierenden optische Oberflächen und Strukturen kennen, die in</p>
----------------------------	---

	<p>der Natur bei Tieraugen und in Exoskeletten von bspw. Insekten vorkommen, können diese anhand von einfachen mikroskopischen Analyseverfahren charakterisieren und verstehen deren Funktion. Sie besitzen erste Kenntnisse über Mikro- und Nanotechnologien in Zusammenhang mit biologischen optischen Systemen und deren Abstraktion in technische Anwendungen.</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Bionik und Grundlagen bionischer Prozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundprinzipien der Bionik, Biomimetik, Technischen Biologie und Biophysik - Bauen wie Pflanzen, das Prinzip der Zugdreiecke, der Goldene Schnitt - Grundlagen der Funktionsweise von Sehorganen bei Tieren und ihre bionischen und biomimetischen Anwendungen - Grundprinzipien der Schwarmintelligenz z. B. bei Ameisen, und des Schwarmverhaltens z. B. bei Fischen und Bienen - Gesetze, Strategien und Prinzipien in der Natur - Bionische Technologielösungen und -prozesse - Systemoptimierung und evolutionäre Prinzipien der 2. Art: Grundlagen der Selbstorganisation und der Epigenetik - Optimierungs- und Saturierungsprozesse in der Natur (z. B. Räuber-Beute-Systeme) - kritisches Systemverhalten und Bifurkationen - Selbstorganisation am Beispiel der Wärmekonvektion, des Laserprozesses in der Photonik und von einfachen autokatalytischen chemischen Reaktionen - Spezielle Themen der Bionik wie z.B.: - Interaktion mit Oberflächen: Lotus-Effekt und Wasserläufer - Geräuschkämpfung: Fliegen wie Eulen - Hummel-Paradoxon: warum sie doch fliegen - Adaptives Bauen wie Pflanzen - Koordinationskontrolle: Laufen wie Stabheuschrecken - Widerstände überwinden: Schwimmen wie Haie und Gleiten wie Sandfische - Natürlicher Sonnenschutz: Die Haare von Wüstenameisen - Augen bei Landsäugetieren und Fischen - Insektenaugen (z. B. Fliegen und Motten) - Bewegliche Detektoren, Vibrationskamera der Springspinne - Spiegellinsen und Polarisationsoptik in den Augen des Flusskrebsses und Fangschreckenkrebses <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächen und Haftmechanismen in der Bionik: Bestimmung von Oberflächeneigenschaften mittels des Randwinkelmessgerätes, Untersuchung verschiedener Haftmechanismen - Greifen und Bewegen in der Bionik: Untersuchung von Bewegungsabläufen in der Natur und Übertragung auf eine technische Problemstellung

	<ul style="list-style-type: none"> - Nanostrukturen und Bionik: Vermessung biomimetischer Nanostrukturen mit Hilfe des REM, Vermessung und Funktion biomimetischer Oberflächenstrukturen bei Tieraugen - Optik und Bionik: Optisches Verhalten biologischer Strukturen, Lichtmikroskopie, Änderung der optischen Antwort als Reaktion auf externe Stimuli, mechanochromische Eigenschaften von Käferschüppchen
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 1 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Es werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form eines Vortrages von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur * (90 Minuten). Die Prüfung kann auch mündlich stattfinden (30 Minuten)*.</p> <p>Dieses Modul beinhaltet eine semesterbegleitende Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars in Form einer Präsentation zu speziellen Themen der Bionik. Die Gewichtung des Seminars zur Klausur ist 40% zu 60%.</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Bionik dokumentiert durch Antestate, Versuchstestate und 20-minütige benotete Abschlusspräsentation, die durch ein Abschlusstestat dokumentiert wird.*</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	erfolgreiche Teilnahme am Modul „Biologie und Grundlagen Bionik“
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und bestandenes Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein

Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">- W. Nachtigall, 'Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler', Springer-Verlag 2002- J. M. Benyus, Biomimicry – Innovation Inspired by Nature, Harper-Verlag, 1998- A. Parker, In the blink of an eye, Basic-Books-Verlag, 2003- Ph. Ball, The Self-Made Tapestry – Pattern formation in Nature, Oxford Univ. Press, 1999- Werkstoffkunde Kunststoffe, Georg Menges, Carl Hanser Verlag München- G. Krüger; Klettverschlüsse- Materialien, Herstellung, Prüfung, Anwendungen, 1. Auflage 2013, Hanser Verlag, München- G. Habenicht; Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer Verlag- Meyers & Chen: Biological Materials Science, Cambridge University Press, 2014- P Fratzl et al.: Materials Design Inspired by Nature: Function Through Inner Architecture, RSC Publishing, 2013
--------------------------------	---

Modulbezeichnung	Orientierungsmodul: Leichtbau und Bionik, Photonik und Bionik, Bioinspirierte Materialien und Polymere (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-3.11/MBP-B-2-3.11/
Modulverantwortlicher	Frank Hauptert

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Orientierungsmodul besteht aus den Lehrveranstaltungen «Leichtbau und Bionik», «Photonik und Bionik» und «Bioinspirierte Materialien und Polymere». Es dient den Studierenden unter anderem dazu, einen ersten Einblick in die Themen der drei Schwerpunkte zu erhalten. Hierbei ist die Bionik und der Bezug auf biologische Vorbilder ein wesentlicher Bestandteil aller Schwerpunkte. Die Studierenden sind dann in der Lage, eine fundierte Auswahl Ihrer Wahlpflichtfächer zu treffen.</p> <p>In der Lehrveranstaltung «Leichtbau und Bionik» wird ein Überblick zu den aktuellen Leichtbauwerkstoffen und deren spezifischen Eigenschaften gegeben. Dies erstreckt sich von den werkstofflichen Grundlagen bis hin zu den dazugehörigen Verarbeitungsmethoden. Konstruktive bionische Aspekte des Leichtbaus werden systematisch aufgezeigt. Die Studierenden werden ertüchtigt Leichtbauwerkstoffe anwendungsorientiert richtig auszuwählen.</p> <p>In der Lehrveranstaltung „Photonik und Bionik“ werden den Studierenden Kenntnisse zu Lasertechnik und moderne Lichtquellen vermittelt.</p> <p>In der Lehrveranstaltung «Bioinspirierte Materialien und Polymere» erhalten die Studierenden einen Einblick in Themen und Methoden der modernen Materialentwicklung. Die Basis bilden hierbei polymere und biogene Werkstoffe mit maßgeschneiderten bionischen Funktions- und Eigenschaftsprofilen.</p>
Inhalte	<p>Leichtbau und Bionik: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über die spezifischen leichtbaurelevanten werkstofflichen Eigenschaften</p>

	<p>moderner Leichtbaumaterialien. Erläutert werden in Rahmen der Veranstaltung auch bionische Aspekte des Leichtbaus. Insbesondere Eigenschaften, Aufbau und Verarbeitung von polymeren Verbundwerkstoffen. Die Konzeption von Bauteilen wird anhand von Beispielen erläutert. Als Themenschwerpunkte zu nennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bionische Aspekte des Leichtbaus - Bionische Werkstoffe und Methoden - Konstruktionsmethoden im Leichtbau - Metallische Leichtbauwerkstoffe - Polymere Verbundwerkstoffe - Beispiele zu Leichtbaukonstruktionen. <p>Photonik und Bionik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lasertechnik - Erzeugung und Eigenschaften von Laserlicht - Laserschwelle als kritischer Phasenübergang - Selbstorganisationsprozess im Laser - Lasertypen - Laserschutz und –sicherheit - Anwendung von Lasern - Lasermaterialbearbeitung - Fertigung bionischer Strukturen mit Hilfe von Laseroberflächenbearbeitung <p>Bioinspirierte Materialien und Polymere: An aktuellen Forschungs- und Entwicklungsfragestellungen erhalten die Studierenden erste fachspezifische Einblicke in die Methodik moderner bionischer Materialentwicklung und in die Herstellung, Verarbeitung und Funktionalisierung von polymeren Werkstoffen in ihren vielfältigen Anwendungen. Hierbei erwerben die Studierenden grundlegende Fertigkeiten zur wissenschaftlichen Versuchsplanung und -auswertung. Beispeilhaft sind hierbei folgende Themenfelder zu nennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bioinspirierte, autonom aktuierte Funktionsmaterialien - Biomimetische Wirkstoffe in der Medizin - Smarte & funktionale Polymere - Umweltfreundliche Kunststoffadditive - Bioinspirierte flammhemmende Materialien
<p>Lehrformen</p>	<p>Leichtbau und Bionik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Photonik und Bionik: 1 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung (1,5 SWS) Bioinspirierte Materialien und Polymere: 1 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung (1,5 SWS)</p>
<p>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im</p>

	Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. In den Übungen bearbeiten die Studierenden unter Anleitung Teilaspekte aus aktuellen Forschungsfragestellungen und stellen diese im Rahmen der Veranstaltung vor.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten, davon 20 min Leichtbau und Bionik 20 min Photonik und Bionik und 20 min Bioinspirierte Materialien und Polymere) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten, jeweils 15 Minuten pro Fach)*. Die Klausurteile bzw. die Anteile in der mündlichen Prüfung werden einzeln bewertet.</p> <p>Die Modulnote setzt sich aus Leichtbau und Bionik (34 Prozent), Photonik und Bionik (33 Prozent) und Bioinspirierte Materialien und Polymere (33 Prozent) zusammen.</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Helmut Schürmann, Springer Verlag - Werkstoffkunde Kunststoffe, Georg Menges, Carl Hanser Verlag München - Faserverbund- Kunststoffe. Werkstoffe-Verarbeitung, Eigenschaften G. W. Ehrenstein, Hanser Verlag - Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, M. Neitzel, U. Breuer, Hanser Verlag [5] H. P. Degischer und S. Lüftl (Hrsg.); Leichtbau - Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, 1. Auflage 2009, Wiley-VCH, Weinheim - G. Krüger; Klettverschlüsse- Materialien, Herstellung, Prüfung, Anwendungen, 1. Auflage 2013, Hanser Verlag, München

	<ul style="list-style-type: none">- G. Habenicht; Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer Verlag- W. Nachtigall, 'Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler', Springer- Verlag 2002- J. Jahns, Photonik - Grundlagen, Komponenten und Systeme, Oldenbourg 2001- Dohlus, Rainer: Photonik: Physikalisch-technische Grundlagen der Lichtquellen, der Optik und des Lasers, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010- Eichler, Jürgen; Eichler, Hans-Joachim: Laser Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, Springer Berlin Heidelberg, 2006- Bliedtner, Jens; Müller, Hartmut; Barz, Andrea: Lasermaterialbearbeitung : Grundlagen - Verfahren - Anwendungen – Beispiele, Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2013- W. Nachtigall, 'Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler', Springer- Verlag 2002- Meyers & Chen: Biological Materials Science, Cambridge University Press, 2014- P Fratzl et al.: Materials Design Inspired by Nature: Function Through Inner Architecture, RSC Publishing, 2013- G. Abts, „Kunststoff-Wissen für Einsteiger“, Hanser Verlag- P. Eyerer, P. Elsner, T. Hirth, „Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften“, Springer-Verlag- P. Eyerer, T. Hirth, P. Elsner, „Polymer Engineering – Technologien und Praxis“, Springer VDI- H. Zweifel, R. D. Maier, M. Schiller, „Plastic Additives Handbook“, Carl Hanser Verlag- Innovative Flame Retardants in E&E Applications (pinfa)
--	---

Modulbezeichnung	Produktionstechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-3.12/MBP-B-2-3.12
Modulverantwortlicher	Tim Wibbeke

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse im Bereich der wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Fertigungsverfahren. Sie verfügen über die Fähigkeit, innerhalb des Entwicklungsprozesses geeignete Verfahren für die Herstellung des geplanten bionischen Produktes auszuwählen. Darüber hinaus können Sie die Möglichkeiten und Grenzen hinsichtlich Qualität, Kosten und Zeitaufwand der jeweiligen Fertigungsverfahren einschätzen.
Inhalte	Die inhaltliche Gliederungsgrundlage bildet die DIN 8580. <ul style="list-style-type: none"> - Urformende Fertigungsverfahren - Umformende Fertigungsverfahren - Trennende Fertigungsverfahren - Fügende Fertigungsverfahren - Beschichtungstechnik - Wirtschaftlichkeit von Fertigungsprozessen - Qualität in der Fertigungstechnik
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten). In der Lehrveranstaltung können Bonuspunkte im Umfang von 10 % der

	erreichbaren Bewertungspunkte in der Modulabschlussprüfung erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von einer Abschlusspräsentation durch die Studierenden (20 min). Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden in der ersten Vorlesung und auf der Lernplattform bekannt gegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 45 h / 105 h
Teilnahmeempfehlungen	Grundlagen in Materialwissenschaften und Mathematik I und II werden vorausgesetzt.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Springer Verlag - Koether, Sauer: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, 5. Auflage, Hanser, 2017. - Fritz,: Fertigungstechnik, Springer, 2018 - Kalpakjian, Schmid, Werner: Werkstofftechnik -Herstellung Verarbeitung Fertigung, Pearson 2011 - Awiszus, Bast, Dürr, Matthes: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser Verlag

Modulbezeichnung	Technische Optik I (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-3.13/MBP-B-2-3.13
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	In der Technischen Optik I erwerben Studierende grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und zur technischen Wirkweise optischer Materialien und optischer Bauelemente auf Basis einer geometrisch-optischen Beschreibung. Die Studierenden sind in der Lage, einfache optische Gesetzmäßigkeiten und ihre Anwendung oder die Auswirkung einfacher optischer Effekte und Methoden in der Technik zu beherrschen und diese Funktionsweisen in der Natur zu erkennen und technisch zu verstehen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Technischen Optik - Elementare mechanische und elektromagnetische Schwingungen - Angeregte Schwingungen, Eigenfrequenz und Resonanz - Eigenschaft von Licht als sichtbare elektromagnetische Strahlung - Die vier Beschreibungsformen des Lichts - Welle-Teilchen-Dualismus, Elektronen und Photonen - Geometrische Optik, Licht als Strahlen - Polarisation des Lichts, Polarisatoren - Fresnel-Reflexion und Methoden ihrer Unterdrückung in Natur und Technik - Optische Materialien: Gläser, Polymere - die Abbe-Zahl und das Abbe-Diagramm, Sellmeier-Koeffizienten - Elementare Wechselwirkung von Licht mit Materialien - Atomare Polarisation und Magnetisierung von Materialien, optischer Brechungsindex, Dielektrika - Elektrische und magnetische Suszeptibilität, Permeabilität - Grundlegende Eigenschaften von optischen Materialien bei linearer und bei nichtlinearer Materieantwort - Absorption, komplexer Brechungsindex, Beer-Reflektivität - Normale und anomale Dispersion, Kramers-Kronig-Relation

	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Optikelemente: Linsen, Spiegel und Blenden - Die optische Abbildung - Einfache Ein- und Zwei-Linsensysteme, Objektive und Kollimator <p>Einfache Abbildungsfehler: Öffnungsfehler und Farbfehler</p>
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung im seminaristischen Stil. Die Grundlagen für die weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen und Bezug zu aktuellen Themen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur * (90 Minuten).</p> <p>Die Prüfung kann mündlich erfolgen (30 Minuten)*.</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Höhere Physik und Elektrotechnik
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Mechatronik
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Schröder: Technische Optik. Vogel Buchverlag, 2007 - D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008 - F. Pedrotti et al.: Optik für Ingenieure. Springer, 2002 [4] E. Hecht: Optik. Oldenbourg Verlag 2005

Modulbezeichnung	Lichttechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-3.14/MBP-B-2-3.14
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Durch die Lichttechnik verfügen die Studierenden Grundlagenkenntnisse, die ihnen eine Basiskompetenz zu optischen und lichttechnischen Technologien vermitteln. Die Studierenden kennen die grundlegenden Größen der Radiometrie sowie Photometrie und sind mit unterschiedlichen Methoden zur Erzeugung von Licht vertraut. Außerdem können sie Bezüge zu aktuellen Fragestellungen auf dem Gebiet der Lichttechnik herstellen.</p> <p>Zur Erreichung der o.g. Qualifikationsziele vertiefen die Studierenden in einem Praktikum ihre Fachkompetenz und erwerben praktische Erfahrungen in der Durchführung von einfachen Experimenten der Optik und Lichttechnik.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Photometrische und radiometrische Größen - optische Materialeigenschaften - Schwarzkörperstrahlung - Klassische Lichtquellen (Glühlampe, etc.) - Moderne Lichtquellen (LED, OLED, etc.) - Farbmeterik, Farbvalenzen <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Abbildung durch Linsen - Kollimation von Licht und Brennpunkt von Linsen - Laserlichtquellen und Polarisierung - Versuche zu lichttechnischen Größen - Charakterisierung von Lichtquellen
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben

	vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten).
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und bestandenes Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R. Baer, M. Barfuss, D. Seifert, Beleuchtungstechnik: Grundlagen, Huss Medien GmbH 2020 - D. Gall, Grundlagen der Lichttechnik: Kompendium, Pflaum, 2007 - B. Weis, Grundlagen der Beleuchtungstechnik, Pflaum, 2001

Modulbezeichnung	Mathematik III (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.11/MBP-B-2-4.11
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage Differentialgleichungen unter Verwendung von Standardmethoden wie Trennung der Veränderlichen sowie Methoden für lineare Differentialgleichungen zu identifizieren und zu lösen, um in der Praxis besonders relevante naturwissenschaftlich-ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und zu beantworten. Die Studierenden berechnen Optimierungsprobleme, indem sie die Grundlagen mehrdimensionaler Differentialrechnung anwenden, um gekoppelte Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen mit Praxisbezug zu lösen. Die Studierenden wenden die Grundlagen mehrdimensionaler Integralrechnung an, indem sie Doppel- und Dreifachintegrale berechnen, um z. B. Fragestellungen aus Mechanik und Optik zu untersuchen. Sie verbinden die Grundbegriffe der Vektoranalysis, indem sie Divergenzen, Gradienten und Rotationen berechnen, um z. B. Linien- oder Oberflächenintegrale in Anwendungen von Bionik, Elektrotechnik, Mechanik oder Optik zu berechnen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Differentialgleichungen und Anwendungen mit Bezug zu Biomechanik und Bionik (z. B. Bewegungsgleichungen, Modellierung von Wachstumsprozessen und Stabilität sowie Instabilität) - Mehrdimensionale Differentialrechnung mit Anwendungen (z. B. Optimierungsszenarien) - Mehrdimensionale Integralrechnung (Doppel- und Dreifachintegrale mit Anwendungen z. B. zur Berechnung von Trägheits- und Widerstandsmomenten in Technischer Mechanik und Biomechanik) - Vektoranalysis, Linien- und Oberflächenintegrale mit Anwendungen z. B. im Bereich der Strömungslehre (etwa Beschreibung des Strömungsverhaltens von Wasser an der Oberfläche einer Haifischhaut mit Hilfe von Reynolds-

	Gleichungen)
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Die Studierenden erhalten wöchentliche Übungsblätter mit maßgeschneiderten Aufgabenpaketen, anhand derer sie den Stoff der Vorlesungen nacharbeiten, vertiefen sowie neue Inhalte erschließen. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben der Übungsblätter an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen «Mathematik 1» und «Mathematik 2» aus dem ersten bzw. zweiten Semester. In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg+Teubner 2018 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg+Teubner 2015

	<ul style="list-style-type: none">- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Vieweg+Teubner 2019- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg+Teubner 2020
--	---

Modulbezeichnung	Biomechanik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.12/MBP-B-2-4.12
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Mit Hilfe der mechanischen Gleichungen bewerten die Studierenden die Festigkeit des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparats und beschreiben die Kinematik und die Kinetik der Bewegungen in der Biomechanik. Die Eigenschaften und die biomechanischen Funktionen wesentlicher Elemente des menschlichen Bewegungsapparats sind bekannt. Die Studierenden ermitteln die mechanischen und die strömungsmechanischen Kenngrößen anhand verschiedener Beispiele aus der Natur und führen die entsprechenden Nachweise durch. Damit erschließen die Studierenden die potentiellen Anwendungsfelder der mechanischen Nachweise in der Natur und Technik.</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über Einsatz und Analyse moderner Werkstoffe als Biomaterialien. Sie kennen die grundlegenden Eigenschaften von Biomaterialien und verstehen die Einsatzbereiche mit allen Vor- und Nachteilen dieser Werkstoffe, um so den Einsatz dieser Werkstoffe für die Praxis zu beurteilen. Die Unterschiede zu Standard-Materialien in Hinblick auf deren Eigenschaften, Verarbeitbarkeit, Stabilisierung und deren Kostensituation sind den Studierenden vertraut, somit können sie die Werkstoffauswahl für konkrete medizintechnische Anwendungen wissenschaftlich begründen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Statik des menschlichen Stützapparats: Kräfte, Momente, Gleichgewichtsgleichungen, Schwerpunkt, Reibung - Festigkeit des Stütz- und Bewegungsapparats - Kinematik und Kinetik der Bewegungen - Aufbau und Funktionen des Bewegungsapparats: Knochen, Gelenke, Bänder, Sehnen, Muskeln - Strömungsmechanische Kenngrößen in der Natur: Zähigkeit, Auftrieb, Oberflächeneffekte, Grenzschichten - Wärme und Wärmeeffekte in der Natur

Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten).
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richard H. A., Kullmer, G.: Biomechanik, Grundlagen und Anwendungen auf den menschlichen Bewegungsapparat, Springer Vieweg Verlag - Nachtigall, W.: Biomechanik, Grundlagen, Beispiele, Übungen, Vieweg Verlag

Modulbezeichnung	Technische Optik II (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.13/MBP-B-2-4.13
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Aufbauend auf der Technischen Optik I lernen die Studierenden in der Technischen Optik II die Welleneigenschaften von Licht kennen. Sie können die Ursachen und Folgen von Interferenz- und Beugungsphänomenen verstehen und im Rahmen von Interferometrie und optischen Messmethode einsetzen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wellenoptik - Licht als elektromagnetische Welle - Interferenz, Kohärenz und Beugung - Einfachspalt und Doppelspalt - Fresnel- und Fraunhofer-Beugung, Fresnel-Zahl - Grundlagen der Interferometrie: Michelson- und Fizeau-Interferometer, Bragg-Beugung - Grundlagen der Fourier-Optik - Grundlagen der holografischen Interferometrie - Auflösung bei Linsen und Objektiven, die numerische Apertur - Abbe-Bedingung und Rayleigh-Kriterium
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Vorlesung findet in einem seminaristischen Stil statt. Die Grundlagen für die weiterführende Optik werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen vermittelt. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur* (90 Minuten). * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.

Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Schröder: Technische Optik. Vogel Buchverlag, 2007 [5] D. - Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008 - F. Pedrotti et al.: Optik für Ingenieure. Springer, 2002 [7] E. - Hecht: Optik. Oldenbourg Verlag 2005 - J. Bille und W. Schlegel, Medizinische Physik 3 – Medizinische Laserphysik, Springer-Verlag, 2005

Modulbezeichnung	Mathematische Methoden der Messtechnik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.14/MBP-B-2-4.14
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Minuten

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden wenden gängige diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen an, indem sie Wahrscheinlichkeiten und wichtige Kenngrößen der Verteilungen mit Hilfe von Dichte- und Verteilungsfunktionen über Summation oder Integration berechnen, um wahrscheinlichkeitstheoretische Fragestellungen zu beantworten und konkrete Stichproben (z. B. Messwerte) zu analysieren und zu interpretieren. Die Studierenden setzen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik in Beziehung, indem sie die Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie im Kontext von Konfidenzintervallen und Hypothesentests anwenden, um Fragestellungen u.a. aus der Qualitätssicherung in der Praxis (z. B. im Bereich der Materialprüfung, in Produktionsprozessen etc.) zu beantworten. Die Studierenden berechnen direkte und indirekte Messwerte, indem sie die zuvor gelernten wahrscheinlichkeitstheoretischen und statistischen Grundlagen anwenden, um Messreihen DIN-konform auszuwerten.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung: diskrete und stetige Verteilungen, Erwartungswerte, Varianzen, Standardabweichungen, verschiedene Verteilungen (darunter Binomialverteilung, Normalverteilung, t-Verteilung, Chi-Quadrat-Verteilung) - Zentraler Grenzwertsatz - Grundlagen der Statistik: Mittelwert, empirische Varianz und Standardabweichung, Parameterschätzung, Statistische Testverfahren - DIN-konforme Angabe von Messwerten und Auswertung von Messreihen - Fehler- und Ausgleichsrechnung: Fehlerbegriff, Fehlerfortpflanzung, Auswertung von Messreihen

	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kenngrößen sowie Auswertung von Messreihen mit Hilfe geeigneter Software (z. B. Excel, MATLAB) - Numerische und computergestützte Verfahren für die Statistik (z. B. Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kennzahlen, Auswertung statistischer Daten z.B. mit MATLAB)
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis und zu den inhaltlichen Schwerpunkten des Studiengangs gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beucher: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB Anwendungsorientierte Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin Heidelberg, 2005 - Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Auflage: 11, Vieweg+Teubner, 2011

	<ul style="list-style-type: none">- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner, Auflage: 6, 2011- Eckey, Kosfeld, Türck: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Induktive Statistik, Gabler, ISBN 978-3-8349-3351-5- Zucchini, Schlegel, Nenadic, Sperlich: Statistik für Bachelor- und Masterstudenten, Springer, ISBN 978-3-540-88986-1
--	---

Modulbezeichnung	Biomaterialien und Biomineralisation (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.1/MBP-B-2-4.15 (identisch zum Modul im Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere I“)
Modulverantwortlicher	Helge Fabritius

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Einsatz und Analyse moderner Werkstoffe als Biomaterialien. Sie kennen die Unterschiede zu Standard-Materialien in Hinblick auf Eigenschaften, Verarbeitbarkeit, Stabilisierung und Kostensituation und können die Werkstoffauswahl für konkrete medizintechnische Anwendungen wissenschaftlich begründen. Die Studierenden sind mit dem Phänomen der Biomineralisation vertraut und wissen wie unterschiedliche Organismengruppen anorganische Substanzen einbauen, welche Biomineralien es gibt und welche Eigenschaften diese in unterschiedlichen Geweben hervorbringen.
Inhalte	<p>Biomaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichtliches, Definitionen und Grundlagen - Biomaterialien im Körper: Molekulare Grundlagen - Interaktion mit lebendem Gewebe: Lipide und Zellen - Interaktion mit lebendem Gewebe: Gewebetypen und Selektionskriterien - Materialklassen: Metalle in der Medizin - Materialklassen: Keramische Materialien in der Medizin - Materialklassen: Polymere in der Medizin - Strukturierung, Synthese, Verfahren <p>Biomineralisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Theorien - Kristallisation: klassisch - nicht klassisch - Biomineralisationstypen - Beispiele für Biominerale in der Natur - Knochen als Zielmaterial für Biomaterialien
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)

	Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur (60 Minuten).
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	<p>Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen „Allgemeine und anorganische Chemie“ (erstes Fachsemester) und “Biologie und Grundlagen Bionik“ (zweites Fachsemester) sowie „Organische Chemie“ (drittes Fachsemester).</p> <p>In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epple M.: Biomaterialien und Biomineralisation Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, Teubner Studienbücher Chemie, 2003. - Wintermantel E. & Ha S.-W.: Medizintechnik, Life Science Engineering, 5. Aufl., Springer, 2008. - Kramme R. (Hrsg.): Medizintechnik: Verfahren – Systeme – Informationsverarbeitung, 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg, 2011

Modulbezeichnung	Werkstoff- und Bauteilprüfung (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.16/MBP-B-2-4.16
Modulverantwortlicher	Peter Degen

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Werkstoff- und Bauteilprüfung: Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vertraut und lernen wie man eigene Prüfergebnisse verifiziert. Die Kursteilnehmenden arbeiten exemplarisch an experimentellen Untersuchungen, die sie selbstständig planen, durchführen und auswerten sowie die Ergebnisse dieser dokumentieren und bewerten. Damit schaffen die Studierenden eine Basis für die selbstständige Anwendung verschiedenener Methoden der Werkstoff- und Bauteilprüfung in der Praxis.
Inhalte	Werkstoff- und Bauteilprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Zerstörungsfreie Prüfverfahren - Zerstörende Prüfverfahren - Schadensanalyse: Schäden durch mechanische Beanspruchung, Korrosion, thermische Beanspruchung - Prüfstrategien Submodul Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Versuchsplanung und -durchführung - Dokumentation - Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen
Lehrformen	Werkstoff- und Bauteilprüfung: 3 SWS Vorlesung (3 SWS) Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung: 1 SWS Praktikum (1 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Werkstoff- und Bauteilprüfung: Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert.

	<p>Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p> <p>Praktikum Werkstoff und Bauteilprüfung: Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum eigene Versuchsberichte an.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten).</p> <p>Zu Beginn des Praktikums muss ein Antestat in Form von schriftl. oder elektronischen Fragenbeantwortungen bestanden werden. Diese Praktikumsleistung findet in Form eines benoteten Versuchsberichtes statt. .</p> <p>Die Gewichtung (Klausur / Praktikum) der Einzelnoten ergibt sich aus der FPO.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul) durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Werkstoff- und Bauteilprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schiebold: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, diverse Bände, Springer Vieweg, 2014 und 2015 - Heine: Werkstoffprüfung – Ermittlung von Werkstoffeigenschaften, Hanser Verlag, 2011 - Skoog: Instrumentelle analytik, Springer Verlag 2013 - Hornbogen: Mikro- und Nanoskopie der Werkstoffe, Springer Verlag, 2009

	<p>Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none">- Heine: Werkstoffprüfung - Ermittlung von Werkstoffeigenschaften, Hanser-Verlag, 2011.- Schmid et al.: Industrielle Fertigung - Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik. Verlag: Europa-Lehrmittel, 4. Aufl., 2010- Schögl et al.: Werkstoffprüfung: Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, TÜV Austria Akademie GmbH, 1. Auflage, 2011.- Grellmann, Wolfgang und Seidler, Sabine; Kunststoffprüfung; Carl-Hanser Verlag 2015- Eden, Klaus; Gebhard, Hermann: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik; Springer Vieweg Verlag; 2. Auflage 2014
--	--

Modulbezeichnung	Lichtsysteme und Photonik (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.17/MBP-B-2-4.17
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit unterschiedlichen Sensoren zur Lichtdetektion vertraut, sowohl mit und ohne Ortsauflösung. Sie haben Kenntnis über den Aufbau einfacher optischer Systeme, wie z. B. Kameras, und kennen die technischen Methoden sowie Anwendungsgebiete der Lichtmikroskopie und der Thermographie. Die Studierenden verfügen über praxisorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Lichtwahrnehmung und können eine Versuchsgestaltung im Bereich der Erfassung physiologischer Messgrößen wie Blendung, Farbwahrnehmung oder Flackern durchführen.
Inhalte	Lichtsysteme: <ul style="list-style-type: none"> - Lichtdetektion -ameratechnik - Lichtmikroskopie - Thermographie Submodul Praktikum Photonik I: <ul style="list-style-type: none"> - Kameratechnik / Thermographie - Michelson Interferometer - Lichtbeugung an optischen Mikrostrukturen
Lehrformen	Lichtsysteme: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum Photonik I: 1 SWS Praktikum (1 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (z. B. ein Veranstaltungstag) durchgeführt werden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter

	<p>Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Im Sommersemester: Modulabschlussprüfung bestehend aus Präsentation (30 Minuten) und Bearbeitung von Übungsaufgaben (Gewichtung: jeweils 50%) Im Wintersemester: Modulabschlussprüfung bestehend aus Klausur/elektronische Klausur (60 Minuten) oder mündlicher Prüfungsleistung (30 Minuten). Die konkrete Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters auf der Lernplattform bekannt gegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Mechatronik (MTR-B-2-6.02)
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naumann, Helmut; Schröder, Gottfried; Löffler-Mang, Martin: Handbuch Bauelemente der Optik : Grundlagen, Werkstoffe, - Geräte, Messtechnik, Hanser, 2014 - Romeis, Benno; Mulisch, Maria; Aescht, Erna; Welsch, Ulrich: Mikroskopische Technik, Spektrum Akad. Verl., 2010 [3] B. - Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann, - Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007

Modulbezeichnung	Biologische Aspekte der Beleuchtung (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.18/MBP-B-2-4.18
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über praxisorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Lichtwahrnehmung und können eine Versuchsgestaltung im Bereich der Erfassung physiologischer Messgrößen wie Blendung, Farbwahrnehmung oder Flimmern durchführen.
Inhalte	<p>Biologische Aspekte der Beleuchtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physiologie des Auges - Messung der licht- und farbmtrischen Grundgrößen - Dämmerungssehen - Kontrastempfindlichkeit und Blendung <p>Submodul Praktikum Biologische Aspekte der Beleuchtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Psychophysikalische Messmethoden - Bestimmung der spektralen Hellempfindlichkeit - Messung und Wahrnehmung von Flimmern
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (3 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (z. B. ein Veranstaltungstag) durchgeführt werden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im

	Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (45 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 45 h / 105 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul) durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Mechatronik (MTR-B-2-6.02)
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naumann, Helmut; Schröder, Gottfried; Löffler-Mang, Martin: Handbuch Bauelemente der Optik : Grundlagen, Werkstoffe, Geräte, Messtechnik, Hanser, 2014 - Romeis, Benno; Mulisch, Maria; Aesch, Erna; Welsch, Ulrich: Mikroskopische Technik, Spektrum Akad. Verl., 2010 - B. Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann, Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007

Modulbezeichnung	Biomaterialien und Biomineralisation (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.19/MBP-B-2-4.19
Modulverantwortlicher	Helge Fabritius

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Einsatz und Analyse moderner Werkstoffe als Biomaterialien. Sie kennen die Unterschiede zu Standard-Materialien in Hinblick auf Eigenschaften, Verarbeitbarkeit, Stabilisierung und Kostensituation und können die Werkstoffauswahl für konkrete medizintechnische Anwendungen wissenschaftlich begründen. Die Studierenden sind mit dem Phänomen der Biomineralisation vertraut und wissen wie unterschiedliche Organismengruppen anorganische Substanzen einbauen, welche Biomineralien es gibt und welche Eigenschaften diese in unterschiedlichen Geweben hervorbringen.
Inhalte	<p>Biomaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichtliches, Definitionen und Grundlagen - Biomaterialien im Körper: Molekulare Grundlagen - Interaktion mit lebendem Gewebe: Lipide und Zellen - Interaktion mit lebendem Gewebe: Gewebetypen und Selektionskriterien - Materialklassen: Metalle in der Medizin - Materialklassen: Keramische Materialien in der Medizin - Materialklassen: Polymere in der Medizin - Strukturierung, Synthese, Verfahren <p>Biomineralisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Theorien - Kristallisation: klassisch - nicht klassisch - Biomineralisationstypen - Beispiele für Biominerale in der Natur - Knochen als Zielmaterial für Biomaterialien
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)

	Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur (60 Minuten).
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen „Allgemeine und anorganische Chemie“ (erstes Fachsemester) und am Modul „Biologie und Grundlagen Bionik“ (zweites Fachsemester) sowie „Organische Chemie“ (drittes Fachsemester). In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> - Epple M.: Biomaterialien und Biomineralisation Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, Teubner Studienbücher Chemie, 2003. - Wintermantel E. & Ha S.-W.: Medizintechnik, Life Science Engineering, 5. Aufl., Springer, 2008. - Kramme R. (Hrsg.): Medizintechnik: Verfahren – Systeme – Informationsverarbeitung, 4. Auflage, Springer Berlin Heidelberg, 2011

Modulbezeichnung	Makromolekulare Chemie und Kunststofftechnik (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere I“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-4.20/MBP-B-2-4.20
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Den Studierenden wird ein solides Grundlagenwissen in der Makromolekularen Chemie mit einem Fokus auf modernen Polymerisationstechniken vermittelt, mit dem sich die Studierenden die Zusammenhänge zwischen Aufbau und Struktur eines Makromoleküls und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften erschließen und herleiten können. Grundlegende Synthesewege für Polymere sowie Methoden zu deren Gewinnung und Aufreinigung sind bekannt und können praktisch umgesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage Methoden zur Strukturaufklärung von Makromolekülen anzuwenden und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren in der industriellen Produktion von polymeren Produkten und sind in der Lage, das geeignete Verfahren für die Herstellung des geplanten Produktes auszuwählen. Darüber hinausgehend wird den Studierenden wird ein breites und grundlegendes Wissen zur 'Technologie der Kunststoffe' vermittelt. Dabei werden Inhalte aus dem gesamten Themengebiet der Kunststoffe, von den chemischen Grundlagen über die Verarbeitungsverfahren bis hin zur Abfallproblematik und der Frage des Recyclings von Kunststoffen von den Studierenden erfasst und verstanden. Es gelingt den Studierenden, verschiedene Kunststoffe aufgrund ihrer physikochemischen Eigenschaften zu kategorisieren und bezüglich ihrer Eignung in unterschiedlichen Anwendungen zu beurteilen. Es ist den Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls möglich, grundlegende Fragen aus den verschiedenen Themengebieten der Kunststofftechnik selbständig zu bearbeiten und Lösungsvorschläge zu entwickeln.</p>
----------------------------	--

<p>Inhalte</p>	<p>Makromolekulare Chemie und Kunststofftechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese von Makromolekülen, Polyreaktionen - Makromoleküle in Lösung - Makromoleküle als Festkörper und als Schmelze - Reaktionen an Makromolekülen - Analyse von Makromolekülen: TGA, DSC, GPC - Grundlagen und Einteilung der Kunststoffe - Rohstoffe und Polymersynthese, Syntheseverfahren - Physikalische und chemische Eigenschaften von Kunststoffen, Bindungskräfte in Kunststoffen - Formänderungsverhalten von Kunststoffen - Be- und Verarbeiten von Kunststoffen: Extrusion und Spritzguss, Thermoformen und Schweißen von Kunststoffen - Faserverstärkte Kunststoffe - Polymerschäume - Kunststoffprodukte und –abfall, Recycling von Kunststoffen - Biologisch abbaubare Kunststoffe <p>Submodul Praktikum «Makromolekulare Chemie und Kunststofftechnik»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese vom Polymeren - Reaktionen an Polymerem - Erkennen & Charakterisieren von Polymeren/Kunststoffen - Verarbeiten von Kunststoffschmelzen und Reaktivgemischen - Formgebung von Kunststoffen
<p>Lehrformen</p>	<p>2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Praktikum (5 SWS)</p>
<p>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht der Dozentinnen/Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p>
<p>Prüfungsform(en)</p>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur * (60 Minuten).</p>

	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Makromolekulare Chemie und Kunststofftechnik“, dokumentiert durch erhaltene Testate zu den Versuchstagen und durch Versuchsprotokolle.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	<p>Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen «Allgemeine und Anorganische Chemie» (1. Fachsemester) und „Organische Chemie“ (3. Fachsemester).</p> <p>In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - B. Tieke, Makromolekulare Chemie: Eine Einführung, VCH Wiley. - M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie, Springer: Spektrum. - S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken, Polymere, Springer: Spektrum. - Braun, Cherdron, Ritter: Praktikum der Makromolekularen Stoffe, Wiley-VCH. - Elsner, P., Eyereer, P, Hirth, T.: Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag, Berlin - Michaeli, W., Greif, H., Wolters, L., Vossebürge, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München. [9] Franck, Herr, Ruse, Schulz: Kunststoff-Kompendium, Vogel Verlag. - Schwarz, O., Ebeling, F.-W.: Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag.

Modulbezeichnung	Praxis- und Auslandssemester (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-5.01/MBP-B-2-5.01
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	30	Workload gesamt	900 Stunden
SWS	---	Präsenzzeit	10 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	890 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Wahlpflichtfach Praxissemester im In- und Ausland:</p> <p>Die Studierenden können kleinere Teilaufgaben in einem größeren Projekt oder einzelne Aufgaben im Tagesgeschäft im praktischen Umfeld selbständig erledigen, indem sie die erlernten Fähigkeiten aus dem Studium auf konkrete Problemstellungen im Arbeitsalltag von Absolventen des Studiengangs anwenden. Dazu zählt es beispielsweise, eine gestellte Aufgabe zu strukturieren und deren Abarbeitung zu organisieren, mögliche Lösungsalternativen zu beschreiben und diese zu bewerten. Dazu zählt weiter, dass die Studierenden mit Hilfe der in den Steuerungskompetenz-Modulen erworbenen Fähigkeiten mit Kollegen und Kolleginnen sowie mit externen Geschäftspartnern fach- und sachgerecht kommunizieren können, um Informationen für die Erledigung der gestellten Aufgaben zu erlangen oder erzielte Ergebnisse zu präsentieren. Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praxissemester können die Studierenden die Abläufe in der industriellen Praxis des Praktikumsgebers beschreiben, um diese im Rahmen des Praxissemesterberichts und der mündlichen Präsentation darstellen, oder um beispielsweise eine Arbeitsanweisung zu verfassen.</p> <p>Durch die praktische Arbeit können die Studierenden mögliche Berufsperspektiven nach Abschluss des Bachelors identifizieren, um das weitere Studium gezielt zu gestalten.</p> <p>Wahlpflichtfach Auslandssemester (Hochschulaufenthalt):</p> <p>Die Studierenden erwerben gezielt Kompetenzen, die eine sinnvolle Ergänzung des Studiums an der Hochschule Hamm-Lippstadt darstellen. Entsprechende Module werden in Absprache mit dem jeweiligen Betreuer / der jeweiligen Betreuerin aus dem Angebot der</p>
----------------------------	---

	<p>ausländischen Hochschule gewählt. Die Studierenden können mit Hilfe der Fähigkeiten in Technical English und Business English auf Englisch gestellte Aufgaben im Umfeld des Studiums verstehen, bearbeiten und die Ergebnisse auf Englisch präsentieren. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, die alltäglichen außeruniversitären Tätigkeiten zu erledigen und haben dabei interkulturelle Kompetenzen erworben. Somit sind die Studierenden auf das Arbeiten in einem internationalen Berufsumfeld vorbereitet.</p>
Inhalte	<p>Wahlpflichtfach Praxissemester im Partnerunternehmen Inland</p> <ul style="list-style-type: none"> – Praktische ingenieurmäßige Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen. – Eigenständige Bearbeitung kleinerer, klar definierter Aufgaben bzw. Teilaufgaben unter Aufsicht eines Ingenieurs / einer Ingenieurin mit geeigneter Qualifikation. – Anwendung von Lerninhalten aus dem Studium auf die praktischen Aufgabenstellungen. – Lernort: Partnerunternehmen im Inland <p>Wahlpflichtfach Praxissemester im Partnerunternehmen Ausland</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vergleichbar mit den Inhalten im Inland – Zusätzlich Vertiefung der interkulturellen Kompetenz – Lernort: Partnerunternehmen im Ausland <p>Wahlpflichtfach Auslandssemester (Hochschulaufenthalt):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Absolvieren der vom Betreuer seitens der Hochschule Hamm- Lippstadt definierten Studienelemente an der ausländischen Hochschule. – Falls die Hochschule Hamm-Lippstadt eine Kooperation mit einer Hochschule im Ausland anstrebt, sind auch unterstützende Aufbauarbeiten Inhalt des Moduls. – Lernort: Hochschule im Ausland. <p>In beiden Fällen werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule unterstützt.</p>
Lehrformen	Praxisanteil
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) und mündliche Prüfungsleistung (15-minütige Präsentation). Bei Prüfungen zum Praxissemester muss die mündliche Prüfung in jedem Fall mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden, damit das Modul Praxis-/Auslandssemester insgesamt bestanden werden kann. Die Gewichtung der mündlichen Prüfung ist in diesem Falle 1/5.</p>

Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	900 h / 10 h / 890 h
Teilnahmeempfehlungen	Mindestens 80 ETCS aus den Fachsemestern 1 bis 4 sollten erworben sein.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht) und mündliche Prüfungsleistung (15-minütige Präsentation).
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	alle Studiengänge
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktikumsordnung - Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009)

Modulbezeichnung	Projektarbeit (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.09/MBP-B-2-6.09
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS		Präsenzzeit	---
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	---

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können eigenverantwortlich und selbständig erste komplexere praxisbezogene Projekte aus dem Berufsfeld der Absolventen des Studienganges unter Verwendung des an der Hochschule erworbenen Wissens durchzuführen, sich dabei die erforderlichen Informationen erarbeiten und sie erkennen die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens.</p> <p>Die Studierenden haben ihr an der Hochschule erlangtes des erlangten Wissens in der konkreten Anwendung in der Berufspraxis deutlich vertieft. Erlernete Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Analyse einer gestellten komplexeren Aufgabe, Strukturierung der Zusammenhänge, Erarbeitung und vergleichende Bewertung verschiedener Lösungswege unter Verwendung weiterführender Literatur, Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge können angewendet werden, um eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die Projektdokumentation in Form einer Projektarbeit unter Verwendung der Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens zu erstellen.</p>
Inhalte	<p>Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich durch die praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen. Ideal ist es wenn der/die Studierende im Unternehmen einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen.</p>

	<p>Alternativ ist auch eine entsprechende Projektarbeit an der Hochschule möglich solange diese mit industriellen Aufgabenstellungen direkt vergleichbar ist.</p> <p>Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen der Projektarbeit geeignet sind, gelten auch im Wesentlichen die einzelnen Schwerpunkte sowie allgemein Themen aus diversen Einsatzbereichen künftiger Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs.</p>
Lehrformen	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Hochschule Hamm-Lippstadt.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Selbstorganisiertes Lernen, begleitetes Lernen in der Praxis.
Prüfungsform(en)	<p>Schriftliche Hausarbeit. Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp ca. 30 Seiten Textteil.</p> <p>Bei Zweifeln an der eigenständigen Verfassung der Projektarbeit kann der betreuende Professor oder die betreuende Professorin eine zusätzliche mündliche Prüfung ansetzen. Diese muss in jedem Fall mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden, damit die Projektarbeit insgesamt bestanden werden kann. Die Gewichtung der mündlichen Prüfung ist in diesem Falle 1/5.</p> <p>Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	300 h
Teilnahmeempfehlungen	Mindestens 100 ECTS Punkte sollten erfolgreich erworben sein, insbesondere sollte das Praxis-/Auslandssemester erfolgreich absolviert sein.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	alle Studiengänge
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.</p>

Modulbezeichnung	Quantenmechanik und Numerische Physik (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.10/MBP-B-2-6.10
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Quantenphysik und sind in der Lage, diese an einfachen Beispielen aus der Quantenmechanik und Quantenoptik anzuwenden. Sie erwerben Kenntnisse über elementare Effekte des Nanokosmos und ein vertieftes Verständnis über grundlegende Phänomene in der Physik der Materiebausteine.</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende analytische und numerische Verfahren zur Lösung physikalischer Aufgabenstellungen und können diese an ausgewählten Beispielen anwenden. Sie können Aufgabenstellungen aus den Themengebieten der Lehrveranstaltungen Grundlagen Physik I und höhere Physik unter Verwendung von Software und numerischen Methoden auf dem Computer modellieren und selbstständig Lösungsstrategien entwickeln sowie die erworbenen Kompetenzen auch auf ausgewählte Bereiche der Quantenmechanik übertragen.</p>
Inhalte	<p>Grundlagen der Quantenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Quantenphysik - Einfache Phänomene der Quantenmechanik (z. B. freies Teilchen und Teilchen im Potentialtopf) - Photoelektrischer Effekt und Tunneleffekt - Heisenberg Unschärfe und Welle-Teilchen-Dualismus - Physikalische Größen und Messwerte in der Quantenmechanik - Eigenwerte und "gute" Quantenzahlen (Wiederholung Bohr- und Orbital-Modell des Wasserstoffatoms) - Drehimpulsquantelung, Spin, Stern-Gerlach-Experiment, Zeeman-Effekt - Quantenmechanik in der Orts-, Impuls- und Energie-Basis - Energie-Eigenwerte und die zeitunabhängige Schrödinger-Gleichung

	<ul style="list-style-type: none"> - basis-unabhängige Beschreibung der Quantenphänomene und Dirac-Schreibweise - Grundlagen von Vektoren und Matrizen im Hilbert-Raum - Dynamik und zeitabhängige Schrödinger-Gleichung - Quantenmechanik von Schwingungen (Harmonischer Oszillator), Phononen und Photonen - Elementare Grundlagen der Quantenoptik - Pauli-Prinzip, Bosonen und Fermionen - Grundidee moderner Quantensysteme (z. B. Quanten-Teleportation, Quanten-Computer) <p>Submodul Praktikum Computational Physics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Modellierung physikalischer Probleme - Elementare numerische Verfahren - Iterative Programmierung - Gleichungssysteme - Differentiation und Integration - Gewöhnliche Differentialgleichungen und Anfangswertprobleme - Wellen- und Schrödingergleichung - Numerische Modellierung einfacher Quantensysteme
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Quantenmechanik:</p> <p>Die Vorlesung findet in einem seminaristischen Stil statt. Die Grundlagen der Quantenphysik werden anhand von Beispielen der Atomphysik und Materialwissenschaften vermittelt. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben im Rahmen des Praktikums werden computergestützt am Computer in Teams erarbeitet und die Lösungen gemeinsam am Whiteboard präsentiert und diskutiert.</p> <p>Praktikum Computational Physics:</p> <p>Die Veranstaltungen finden in PC-Poolräumen statt. Die Software MATLAB wird praktisch vorgestellt und die Studierenden erlernen den praktischen Umgang anhand von Beispielen.</p>
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) und Prüfungsteilleistungen im Rahmen des Praktikums zum Nachweis der praktischen Anwendung. Die Gewichtung regelt die FPO.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen Grundlagen Physik und Höhere Physik sowie Mathematik I - III
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und bestandenes Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipler, Paul A., Mosca, Gene, Kersten, P. (Hrsg.), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Verlag, 8. Auflage; Kap. 32-34 - R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Plenum Press, 1980

Modulbezeichnung	Selbstmanagement und Kommunikation (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.11/MBP-B-2-6.11
Modulverantwortlicher	Margarita Antoni

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über theoretisches Wissen und praktikable Techniken zum effektiven und effizienten Lernen und Arbeiten, indem sie diese erarbeiten und auf Basis ihrer persönlichen Situation reflektieren, um ihr Studium erfolgreich zu bewältigen.</p> <p>Die Studierenden kennen Modelle, Strategien, Techniken und psychologische Hintergründe aus dem Bereich des Selbstmanagements, indem sie diese auf ihre eigene Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen anwenden und reflektieren, damit sie diese eigenständig zur Bewältigung von Situationen identifizieren und anwenden.</p> <p>Sie wenden zielorientiert neue Handlungsweisen an und verwenden Methoden, um ihre Selbststeuerungsmöglichkeiten im beruflichen, studentischen und privaten Bereich zu erweitern und nachhaltig erfolgreicher agieren zu können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Gesprächssituationen zielgruppen- und zielorientiert zu planen, durchzuführen, nachzubereiten und zu reflektieren, in dem sie in praktischen Übungen, Diskussionen im Plenum sowie Feedbackgespräche ihr eigenes Kommunikationsverhalten reflektieren, um dieses langfristig professionell weiterzuentwickeln.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten die wesentlichen Grundlagen erfolgreicher Präsentationen und vertiefen diese, indem sie in Präsentationssituationen die erarbeiteten Inhalte anwenden, diskutieren und reflektieren, um das theoretische Wissen in der Praxis sicher und selbstreflektiert anzuwenden.</p>
Inhalte	<p>Arbeitstechniken und Selbstmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Arbeits- und Gedächtnistechniken - Grundlagen des Zeit- und Stressmanagements

	<ul style="list-style-type: none"> - Zielsetzungs- und Entscheidungstechniken - Selbstreflektion - Grundlagen der Motivationspsychologie <p>Mündliche Kommunikation und Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Gesprächsführung und -techniken - Umgang mit besondere Gesprächssituationen - Aufbau von Präsentationen - Visualisierung von Präsentationen - Zielgruppenanalyse zur Vorbereitung von Präsentationen - Professionelle Feedbackmethoden
Lehrformen	Arbeitstechniken und Selbstmanagement: 2 SWS Seminar (2 SWS) Mündliche Kommunikation und Präsentation: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur * (120 Minuten) . Dieses Modul beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars in Form einer Gruppenpräsentation zur Demonstration der Anwendung der Präsentationstechniken. Die Gewichtung von Klausur und Präsentation beträgt 50:50. *Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Arbeitstechniken und Selbstmanagement:

	<ul style="list-style-type: none">- Blümmert, Gisela (2012): Führungstrainings erfolgreich leiten. Der Seminarfahrplan. 2. Aufl. Bonn: ManagerSeminare-Verl.-GmbH (Edition Training aktuell).- Bensberg, Gabriele; Messer, Jürgen (2014): Survivalguide Bachelor. Dein Erfolgscoach fürs ganze Studium - Nie mehr Leistungsdruck Stress & Prüfungsangst - Bestnoten mit Lerntechniken Prüfungstipps!; mit 20 Tabellen. [2., überarb. und aktualis. Aufl.]. Berlin, Heidelberg: Springer.- Covey, Stephen: Die 7 Wege zur Effektivität: Prinzipien für persönlichen und beruflichen Erfolg. Offenbach: Gabal, 2011- Koeder, Kurt W. (2012): Studienmethodik. Selbstmanagement für Studienanfänger. 5., überarb. und erw. Aufl. München: Vahlen (WiSt-Taschenbücher).- Nünning, Vera (2015): Schlüsselkompetenzen. s.l.: J.B. Metzler'sche Verlagsbuchhandlung und Carl Ernst Poeschel Verlag GmbH.- Riedenauer, Markus; Tschirf, Andrea (2012): Zeitmanagement und Selbstorganisation in der Wissenschaft. Ein selbstbestimmtes Leben in Balance. Wien: Facultas.wuv (UTB Schlüsselkompetenzen, 3668).- Weisweiler, Silke; Dirscherl, Birgit; Braumandl, Isabell (2013): Zeit- und Selbstmanagement. Ein Trainingsmanual – Module Methoden Materialien für Training und Coaching <p>Mündliche Kommunikation und Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none">- Birkenbihl, Vera F. (2013): Kommunikationstraining. Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten. 33. Aufl. München: mvg-Verl.- Minto, Barbara (2005): Das Prinzip der Pyramide. Ideen klar, verständlich und erfolgreich kommunizieren. München: Pearson Studium.- Molcho, Samy (2011): Körpersprache. Vollst. Taschenbuchausg., 24. Aufl. München: Mosaik bei Goldmann (Goldmann, 12667).- Motte, Petra (2011): Moderieren, Präsentieren, Faszinieren. 1. Aufl., 1. korr. Nachdr. Herdecke, Witten: W3L-Verl. (Soft skills).- Plate, Markus (2015): Grundlagen der Kommunikation. Gespräche effektiv gestalten. 2., durchges. Aufl. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (UTB, 3855 : Psychologie).- Renz, Karl-Christof (2016): Das 1 x 1 der Präsentation. Für Schule Studium und Beruf. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Online-Ausgabe. Wiesbaden: Springer Gabler (Springer Link : Bücher).- Rosenberg, Marshall B. (2013): Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens; gestalten Sie Ihr Leben Ihre Beziehungen und Ihre Welt in Übereinstimmung mit Ihren Werten. 11. Aufl. Paderborn: Junfermann (Kommunikation: Gewaltfreie Kommunikation).
--	--

	<ul style="list-style-type: none">- Schulz von Thun, Friedemann (2010): Miteinander Reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. 48. Auflage, Originalausgabe. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag (Rororo, 17489).- Seifert, Josef W. (2001): Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. [der Bestseller überarbeitet und erweitert]. 21., erw. Aufl., Sonderausg. Augsburg: Jokers (Jokers edition).- Ternes, Doris (2008): Kommunikation - eine Schlüsselqualifikation. Einführung zu wesentlichen Bereichen zwischenmenschlicher Kommunikation; [ein Lehrbuch]. Paderborn: Junfermann- Watzlawick, Paul; Bavelas, Janet Beavin; Jackson, Don D. (2011): Menschliche Kommunikation. Formen Störungen Paradoxien. 2., unveränd. Aufl. Bern: Huber (Verlag Hans Huber Programmbereich Psychologie).
--	--

Modulbezeichnung	Fertigung von Leichtbaustrukturen (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.12/MBP-B-2-6.12
Modulverantwortlicher	Tim Wibbeke

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester /1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der verschiedenen Fertigungsverfahren für die Herstellung von Leichtbaukonstruktionen. Sie beherrschen beim Gestalten von Leichtbauprodukten die grundlegenden Leichtbaustrategien und –bauweisen. Sie können Verknüpfung zwischen Fertigungsverfahren und Werkstoffen für Leichtbau-Aufgabenstellung ziehen. Sie können die richtigen Werkstoffe für Leichtbauaufgaben auswählen und hinsichtlich Ihrer Verarbeitungsmöglichkeiten beurteilen.
Inhalte	Fertigung von Leichtbaustrukturen: <ul style="list-style-type: none"> - Leichtbaustrategien - Be- und Verarbeitung von Leichtbauwerkstoffen - Fügetechnologien im Leichtbau - Additive Fertigung für den Leichtbau - Bewertung von Leichtbaustrukturen Submodul Praktikum Fertigung von Leichtbaustrukturen: <ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Fügetechnologien für Leichtbaustrukturen - Prüfen von Leichtbaustrukturen - Leichtbau-Projekt
Lehrformen	3 SWS Vorlesung*, 1 SWS Praktikum (4 SWS) *zusätzlich kann eine Exkursion stattfinden.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. Die Vorlesungsinhalte

	<p>werden durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum 'Fertigen von leichtbaustrukturen' dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Hieran anschließend wird ein eigenständiges Projekt in Kleingruppen bearbeitet und die Ergebnisse im Forum präsentiert (20 min). Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten)*. In der Lehrveranstaltung können Bonuspunkte im Umfang von 10 % der erreichbaren Bewertungspunkte in der Modulabschlussprüfung erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von einer Abschlusspräsentation durch die Studierenden (20 min). Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden in der ersten Vorlesung und auf der Lernplattform bekannt gegeben. Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Praktikums in Form eines benoteten Versuchsberichtes. Außerdem muss ein Leichtbauprojekt inkl. 20-minütige Präsentation bearbeitet werden (bestanden/nicht bestanden). Die Gewichtung (Klausur/Praktikum) der Einzelnoten ergibt sich aus der FPO. * Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters und auf der Lernplattform bekannt gegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	Grundlagen zur Produktionstechnik, Konstruktionstechnik und Materialwissenschaften werden vorausgesetzt
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am dazugehörigen Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein

Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion - Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg+Teubner Verlag.- Degischer, H. P.; Lüftl, S.: Leichtbau: Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.- Henning, F.; Moeller, E.: Handbuch Leichtbau - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Hanser Verlag.- Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 153, Taschenbuch DVS-Merkblätter und -Richtlinien Mechanisches Fügen, ISBN:978-3-87155-230-4, DVS-Media 2009.- K.-J. Matthes, F. Riedel, Fügetechnik: Überblick - Löten - Kleben - Fügen durch Umformen, Taschenbuch, Hanser-Verlag [12] G. Spur, T. Stöferle, Handbuch Fügen, Handhaben, Montieren, Hanser-Verlag.- H. P. Degischer, S. Lüftl, Leichtbau, Wiley-VCH (Verlag).
--------------------------------	--

Modulbezeichnung	Biokunststoffe (Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.13/MBP-B-2-6.13
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester /1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit den unterschiedlichen Konzepten von Kunststoffen vertraut, die entweder vollständig biologisch abbaubar sind oder aus nachwachsenden Ressourcen gewonnen werden. Sie kennen die prominenten Vertreter dieser Materialklasse und sind mit den einschlägigen Begriffen vertraut. Weiterhin sind sie mit polymeren Naturstoffen vertraut. Sie können für die unterschiedlichen Materialgruppen geeignete Anwendungsfelder nennen. Sie kennen die Grundzüge der Kreislaufwirtschaft und der Ökobilanzierung.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Petrochemische Kunststoffe vs. Kunststoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe - Biologische Abbaubarkeit/Kompostierung - Polymere Naturstoffe: Polysaccharide, biogene Polyester, Lignin - Nutzung von Biokunststoffen, Anwendungsfelder - Ökobilanzierung - Kreislaufwirtschaft <p>Submodul Praktikum Biokunststoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Polylactid (PLA) - Analytik von PLA (Spektroskopie, GPC), Vergleich des eigenen Präparats mit kommerziellem PLA - Alterungsverhalten von PLA, Abbau durch Hydrolyse
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe

	diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Türk, O. (2014): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe : Grundlagen - Werkstoffe – Anwendungen - Endres, H.-J.; Siebert-Raths, A. (2009): Technische Biopolymere : Rahmenbedingungen, Marktsituation, Herstellung, Aufbau und Eigenschaften

Modulbezeichnung	Photonische Materialien (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.14/MBP-B-2-6.14
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	3	Präsenzzeit	45 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden können quantenmechanische Basiskenntnisse zu Absorption und Emission elektromagnetischer Strahlung anwenden. Sie lernen den Aufbau und die Materialzusammensetzung von verschiedenen modernen Leuchtstoffen kennen. Im Rahmen des Praktikums erhalten die Studierenden die Fähigkeit, die Eigenschaften von Leuchtstoffen mit Hilfe von Messmethoden experimentell zu bestimmen.
Inhalte	<p>Photonische Materialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lumineszenz - Absorption und Emission von elektromagnetischer Strahlung; Fluoreszenzspektroskopie - Aufbau der Elektronenhülle - Beschreibung von Mehrelektronensystemen - Leuchtstoffe für klassische Lichtquellen und CRTs - Leuchtstoffe für Halbleiterlichtquellen - Szintillatoren <p>Submodul Praktikum Photonik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optoelektronik - Darstellung und Vermessung der optischen Eigenschaften von Leuchtstoffen - Optische Charakterisierung der Eigenschaften von variablen Elastopolymerlinsen
Lehrformen	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar (2 SWS) Submodul Praktikum Photonik II: 1 SWS Praktikum (1 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte der Vorlesung werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert.

	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten).</p> <p>Dieses Modul beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars in Form einer Seminararbeit (Einzel- oder Gruppenarbeit, ca. 1.500 Wörter) zu speziellen Themen Quantenmechanik. Die Seminararbeit geht zu 20% in die Gesamtnote ein, die Klausur zu 80%.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 45 h / 105 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lakowicz, Joseph: Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer 2010 - Fox, Marc: Optische Eigenschaften von Festkörpern, Oldenbourg Verlag, 2012 - Blasse, G.; Grabmaier, B.C.: Luminescent Materials, Springer 1994. - Damour, Thibault; Burniat, Mathieu: Das Geheimnis der Quantenwelt, Knesebeck, 2017.

Modulbezeichnung	Bionik und Optik-Design (Wahlpflichtprofil „Photonik und Bionik II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.15/MBP-B-2-6.15
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Modul besteht aus den Lehrveranstaltungen Bionik und Licht und dem Praktikum Optik-Design. Die Studierenden erwerben aufbauend auf das Orientierungs- modul und Photonik I grundlegende Kenntnisse der optischen Abbildung im menschlichen und in Tieraugen und vertiefen diese. Die Studierende erhalten Kenntnisse zu ausgewählten biomimetischen Optiksyste men und Funktionsprinzipien der Natur bezüglich photonischer Systeme. Durch das Praktikum Optik-Design erhalten die Studierende Kenntnisse zur Konfiguration und Performanz einfacher Optiksyste me und sind in der Lage, diese in der Funktionsweise von technischen Optiksyste men und Sehorganen bei Tieren anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Qualität eines Optiksyste ms anhand der wichtigsten Kenngrößen zu analysieren und mit Hilfe eines numerischen Ray-Tracing-Tools am Computer selbständig zu programmieren und die optischen Eigenschaften und zugehörige Performance anhand der Kenngrößen berechnen zu lassen.</p>
Inhalte	<p>Bionik und Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Abbildung in Natur und Technik - Auflösung, Empfindlichkeit, Rezeptordichte - Systematische, statistische und inhärente Abbildungsfehler in Natur und Technik - Sphärische Polymeroptik und Temperatureinfluss - Biomimetische Optik - Einführung in die biomimetische Optik - Elastopolymerlinsen und variable Optikelemente in bionischer Analogie zur Linse im menschlichen Auge - Gradientenoptik (z. B. wie in Fischaugen) - Spiegeloptische Systeme (z. B. Flusskrebsaugen), - Vielschichtinterferenz und Fabry-Perot, Funktionsweise solcher Vielschichtssysteme in der Natur (z. B. dielektrische HR- Spiegel in Molusken und Spinnentieren)

	<ul style="list-style-type: none"> - Polarisationsoptik und anisotrope Materialien - Einfache nichtsphärische Polymer- und Glasoptik (z. B. Tintenfischaugen) <p>Submodul Praktikum Optik-Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Optik-Design - Grundlagen des Strahlziehens (Ray-Tracing) - Elementare Matrizen-Optik - Optische Systemkonfigurationen: refraktive und reflektive Systeme - Aperturen, Eintritts- und Austrittspupille - Aberrationen in Technik und Natur: chromatische, sphärische Aberrationen, Astigmatismus, Koma, Bildfeldwölbung und Verzeichnung - Ray-Tracing einfacher Optiksyste-me: Objektive, telezentrische Systeme, der Achromat - Airy-Scheibchen, die Punktbildfunktion und Spot-Diagramme - Die Modulations-Transferfunktion (MTF) - Systemperformanz, Optimierung und Toleranzanalysen von Optiksyste-men
Lehrformen	Bionik und Licht: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum Optik-Design: 2 SWS Praktikum (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur * (120 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine semesterbegleitende Prüfungsleistung im Rahmen des Submoduls Praktikum Optik-Design zur selbständigen Vertiefung der Lehrinhalte des computergestützten Ray-Tracings. Die Gewichtung regelt die FPO.* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 75 h / 75 h
Teilnahmeempfehlungen	Bionik und Technische Optik I

Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Schröder, H. Treiber „Technische Optik“, Vogel Buchverlag 2007 - M.F. Land, D-E. Nilsson, “Animal Eyes”, Oxford Press 2002 - J. Haus, „Optical Sensors“, Wiley-VCH 2010 - R. E. Fischer, B. Tadic-Galeb, P.R.Yoder, “Optical System Design”, SPIE-Press 2008

Modulbezeichnung	Polymer Design (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.16/MBP-B-2-6.16
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester /1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Grundlagen der Stabilisierung von Polymeren sind ihnen vertraut. Im Praktikum Polymer Design setzen die Studierenden die erlernten Kompetenzen in grundlegende praktische Fertigkeiten zur Rezeptentwicklung und Verarbeitung von Kunststoffen um. Das Praktikum Fertigung von Leichtbaustrukturen hat die Aufgabe die Studierenden auf die Durchführung von Leichtbauprojekten vorzubereiten. In einem Block werden grundlegende Fertigkeiten, wie z. B. verschiedene Verbindungstechniken und zerstörende und nichtzerstörende Prüfvorgänge trainiert.
Inhalte	<p>Polymer Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese eines Kunststoffadditivs incl. Charakterisierung - Grundlagen der Rezeptentwicklung von Kunststoffen - Einarbeitung von Kunststoffadditiven: Antioxidantien, Lichtstabilisatoren, Säurefänger, Schmierstoffe (Lubricants),Verarbeitungshilfsstoffe, Antifogging, Antistatika, antimicrobiellen Additiven,Flammschutzmitteln, chemischen Treibmitteln, Farbstoffen & Pigmenten, Füllstoffen oder Nucleierungsmitteln <p>Submodul Praktikum „Polymer Design“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Design und Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffformulierungen (thermische Stabilisierung, UV-Stabilisierung oder flammhemmende Ausrüstung), Herstellung von Spritzguss-Probenkörpern- Anwendungstest von hergestellten Kunststoffprobenkörpern, Synthese von Additiven, Einarbeitung von Additiven in thermoplastische Polymere-
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS)

Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten.</p> <p>Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Praktikum 'Polymer Design' werden erlernte Inhalte experimentell umgesetzt und vertieft. Spezielle Techniken der fortgeschrittenen Versuchsdurchführung und -dokumentation werden eingeübt. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur /elektronische Klausur (60 Minuten) Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Polymer Design“, dokumentiert durch erhaltene Testate zu den Versuchstagen und durch Versuchsprotokollen.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>150 h / 60 h / 90 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung «Organische Chemie» (3. Fachsemester) und „Makromolekulare Chemie und Kunststofftechnik“ (4. Fachsemester).</p> <p>In Einzelfällen kann nach Absprache mit den Dozentinnen/Dozenten das Grundwissen in ausgewählten Themenfeldern im Selbststudium erworben werden.</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>nein</p>
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend,</p>

	<p>inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">- Elsner, P.; Eyereer, P.; Hirth, T.: Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag (Berlin, Heidelberg).- Bonnet, M.: „Kunststoffe in der Ingenieur Anwendung“, Vieweg+Teubner Verlag.- Michaeli, W; Greif, H.; Wolters, L.; Vossebürge, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag (München, Wien).- Schwarz, O.; Ebeling, F.-W.; Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag.- Kramer, ER.: Kunststoff Additive, Carl Hanser Verlag.- Zweifel, H.: Plastics Additives Handbook, 5th edition, Carl Hanser Verlag.
--	---

Modulbezeichnung	Biokunststoffe (Wahlpflichtprofil „Bioinspirierte Materialien und Polymere II“) (nach FPO vom 22.05.2023/20.01.2022)
Modulkürzel	MWB-B-2-6.17/MBP-B-2-6.17 (identisch zu Modul im Wahlpflichtprofil „Leichtbau und Bionik II“)
Modulverantwortlicher	Jörg Meyer

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit den unterschiedlichen Konzepten von Kunststoffen vertraut, die entweder vollständig biologisch abbaubar sind oder aus nachwachsenden Ressourcen gewonnen werden. Sie kennen die prominenten Vertreter dieser Materialklasse und sind mit den einschlägigen Begriffen vertraut. Weiterhin sind sie mit polymeren Naturstoffen vertraut. Sie können für die unterschiedlichen materialgruppen geeignete Anwendungsfelder nennen. Sie kennen die Grundzüge der Kreislaufwirtschaft und der Ökobilanzierung.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Petrochemische Kunststoffe vs. Kunststoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe - Biologische Abbaubarkeit/Kompostierung - Polymere Naturstoffe: Polysaccharide, biogene Polyester, Lignin - Nutzung von Biokunststoffen, Anwendungsfelder - Ökobilanzierung - Kreislaufwirtschaft <p>Submodul Praktikum Biokunststoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Polylactid (PLA) - Analytik von PLA (Spektroskopie, GPC), Vergleich des eigenen Präparats mit kommerziellem PLA - Alterungsverhalten von PLA, Abbau durch Hydrolyse
Lehrformen	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe

	diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.
Prüfungsform(en)	Klausur / elektronische Klausur (60 Minuten)* * Die konkrete Prüfungsform wird bis spätestens in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum durch Erhalt eines Abschlusstests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: <ul style="list-style-type: none"> - Türk, O. (2014): Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe : Grundlagen - Werkstoffe – Anwendungen - Endres, H.-J.; Siebert-Raths, A. (2009): Technische Biopolymere : Rahmenbedingungen, Marktsituation, Herstellung, Aufbau und Eigenschaften

Modulbezeichnung	Mathematische und physikalische Grundlagen (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-1.06
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	8	Präsenzzeit	120 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	150 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1. Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden die grundlegenden mathematischen und physikalischen Handwerkszeuge an, um mit Hilfe der zwei- und dreidimensionalen Vektorrechnung sowie der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen sowie der Grundgesetze der Physik anwendungsrelevante Frage- und Aufgabenstellungen der Natur- und Ingenieursdisziplinen in weiterführenden technischen und naturwissenschaftlichen Fächern des Studiengangs zu verstehen, zu bearbeiten und zu lösen.
Inhalte	<p>Das Modul besteht aus den Lehrveranstaltungen Mathematik I und Grundlagen Physik.</p> <p>Mathematik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vektoren in Ebene und Raum - Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme (Typ (2,2) und Typ (3,3)) - Probleme der analytischen Geometrie - Eigenwertprobleme (Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren) - Verschiedene Klassen von Funktionen (Polynomfunktionen, gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Trigonometrische Funktionen) - Grenzwerte und Stetigkeit - Komplexe Zahlen und ihre Darstellungsformen (kartesische und trigonometrische Form sowie Exponentialform) - Rechnen mit komplexen Zahlen in verschiedenen Darstellungen (Eulersche Formel) - Anwendungen zu komplexen Zahlen - Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen (motiviert z. B. anhand von Anwendungen aus der Physik, Mechanik, Biomechanik, Bionik)

	<ul style="list-style-type: none"> - Uneigentliche Integrale mit Anwendungsbezug zur Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung (Grundlagen für Lehrveranstaltungen zu Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung in einem höheren Semester) - Extremwertprobleme mit Themenbezug zu bionischen Aspekten sowie den Schwerpunkten des Studiengangs (z. B. Maximierung der Intensität von Lichtquellen, Optimierung der Stabilität von Bauteilen mit Bezug zur Mechanik/Biomechanik/Werkstoffkunde) - Anwendungen mit Querbezügen zur Technischen Mechanik sowie Biomechanik wie z. B. Berechnung von Schwerpunkten, Trägheitsmomenten etc. <p>Grundlagen Physik (Physik I):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Physik - Physikalische Größen und Maßeinheiten, Naturkonstanten und internationales Einheitensystem - Exponentialschreibweise, signifikante Stellen, vektorielle und skalare Größen - Grundlagen der klassischen Mechanik - Eindimensionale Bewegung: Geschwindigkeit und Beschleunigung (z. B. schräger Wurf) - Impuls, Energie und Arbeit, kinetische Energie, potenzielle Energie - Impuls- und Energieerhaltung - Kreisbewegungen, Winkelgeschwindigkeit, Zentripetalkraft, Trägheitsmoment und Rotationsenergie - Elementare Schwingungen: Federschwinger, mathematisches und physikalisches Pendel - Grundlagen der Thermodynamik - Temperatur, Wärme und innere Energie - Erster Hauptsatz der Thermodynamik - Ideales Gas, Volumenarbeit und Enthalpie - Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik - Thermodynamische Prozesse, Entropie und freie Energie - Grundlagen der klassischen Elektrodynamik - Elektrische Ladung, elektrisches Feld, Coulomb'sches Kraftgesetz - Elektrischer Strom, Spannung und Widerstand, das Ohm'sche Gesetz, elektrische Energie - Magnetisches Feld, Magnetismus, Lorentz-Kraft - Plattenkondensator, Spule und Induktion - Licht als elektromagnetische Welle <p>Motivationen und Beispiele der Physik werden in Bezug zu bionischen Aspekten sowie Schwerpunkt-Themen des Studiengangs gesetzt (Hebelkräfte in Gelenken, Augen von Tieren etc.).</p>
--	--

Lehrformen	Mathematik I: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (5 SWS) Grundlagen Physik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden Schritt für Schritt an das Arbeiten mit mathematischen und physikalischen Techniken herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch einen technologischen Prozess oder ein Naturphänomen motiviert (z. B. mit Bezug zu Technischer Mechanik, Biomechanik, Bionik, Photonik oder innovativen Material-Entwicklungsprozessen). In den Vorlesungen werden die Lerninhalte an der Tafel, am Whiteboard oder Smartboard und gegebenenfalls unter zusätzlicher Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. Anschließend werden typische Beispielaufgaben vorgerechnet, wodurch der methodische Erwartungshorizont vollständig transparent wird. Auch während der Vorlesungsstunden werden die Studenten durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. In einer vertiefenden Hausaufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. Neben der Besprechung der Lösungen der Hausaufgaben bearbeiten die Studierenden Präsenzaufgaben in kleinen Teams in der Übungsstunde. Dabei werden sie durch den Dozenten individuell betreut, und offene Fragestellungen können diskutiert werden.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (180 Minuten)
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 120 h / 150 h
Teilnahmeempfehlungen	Die Teilnahme an Vorkursen zur Mathematik und Physik (zusätzliche vorbereitende Tutorien zur Mathematik und Physik) zur Wiederholung von Schulwissen der Mittel- und Oberstufe im betreffenden Fach wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wirtschaftsingenieurwesen, Mechatronik

Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Mathematik I:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner Verlag, 2009 [2] Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg + Teubner Verlag, 2010- Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Anwendungsbeispiele, Vieweg + Teubner Verlag, 2012- Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie, Spektrum Akademischer Verlag 2011- Weltner, K.: Mathematik für Physiker 1, Springer 2010 <p>Grundlagen Physik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kersten, Peter, Skript zur Vorlesung 'Physik für Ingenieure'- Kersten, Peter. Mechanik – smart gelöst, Einstieg in die Physik mit Wolfram Alpha, MATLAB und Excel, Springer-Verlag (2017)- Tipler, Paul A., Mosca, Gene, Kersten, P. (Hrsg.), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Verlag, 8. Auflage- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Halliday Physik, Bachelor Edition, Wiley-VCH Verlag, 2007.- Ekbert Hering, Rolf Martin, Martin Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag, 2007.- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1 - Mechanik und Wärme, Springer Verlag, 2008.- Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 2 - Elektrizität und Optik, Springer Verlag, 2009.- Dirk Labuhn, Oliver Roberg, Keine Panik vor Thermodynamik!, Vieweg und Teubner, 2009.
--------------------------------	---

Modulbezeichnung	Grundlagen Chemie und Materialwissenschaften (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-1.07
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS	8	Präsenzzeit	120 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden die grundlegenden chemischen und materialwissenschaftlichen Handwerkzeuge und Techniken an, um mit Hilfe des erlangten Wissens um Aufbau und Struktur eines Materials/Werkstoffs seine chemischen und physikalischen Eigenschaften zu erfassen und herzuleiten. Die Studierenden erlernen so polymere, metallische und keramische Materialien zu kategorisieren und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung zu beurteilen.
Inhalte	<p>Allgemeine und Anorganische Chemie (Chemie I):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Chemie - Atombau, Atommodelle - Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten - Aufbau des Periodensystems der Elemente - Chemische Bindungen und -bindungstypen - Phasenübergänge und Phasendiagramme - Grundlagen der chemischen Thermodynamik - Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik - Säure-/Base-Reaktionen - Redox- Reaktionen - Korrosion <p>Grundlagen Materialwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Feststoffen - Kristalle, Struktur, Kristalldefekte, Halbleiter - Diffusion - Metallische Werkstoffe, mechanische Eigenschaften - Versetzungen, Verfestigung - Legierungen, Phasendiagramme - Phasenübergänge - Korrosion

Lehrformen	Allgemeine und Anorganische Chemie: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum: 2 SWS Praktikum (2 SWS) Grundlagen Materialwissenschaften: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Lösung der Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation der Dozierenden vorzustellen.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur (120 Minuten) oder als mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)*. * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben. Erfolgreiche Teilnahme am chemischen Praktikum dokumentiert durch erhaltene Antestate, Versuchsprotokolle und Testate für Versuche im chemischen Praktikum. Die Modulnote setzt sich aus Grundlagen Chemie (50%) und Materialwissenschaften (50%) zusammen. Das Praktikum Grundlagen Chemie fließt in die Benotung nicht mit ein.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	300 h / 120 h / 180 h
Teilnahmeempfehlungen	Die Teilnahme an den Vorkursen Chemie (zusätzliche vorbereitende Tutorien zu den Grundlagen Chemie) zur Wiederholung von Schulwissen der Mittel- und Oberstufe im Fach Chemie wird empfohlen.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Mortimer, C. E.; Müller, U.: „Chemie“, Georg Thieme Verlag

	<ul style="list-style-type: none">- Zumdahl, S. S.; Zumdahl, S. A.: „Chemistry“, Cengage Learning EMEA- Latscha, Klein, Mutz: „Allgemeine Chemie: Chemie-Basiswissen I“, Springer Verlag- Latscha, Kazmaier, Klein: „Organische Chemie: Chemie-Basiswissen II“, Springer Verlag- Riedel, E.; Meyer, H.-J.: „Allgemeine und Anorganische Chemie, Walter De Gruyter Verlag- Riedel, E., Janiak, C.: „Anorganische Chemie“- Askeland, D.R.: Materialwissenschaften, Spektrum Verlag- Callister, W.D.; Rethwisch, D.G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag
--	---

Modulbezeichnung	Technische Grundlagen I (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-1.08
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	7	Workload gesamt	210 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	135 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen: Technische Mechanik I und Technisches Zeichnen.</p> <p>Technisches Zeichnen: Die Studierenden lernen die Grundlagen der technischen Kommunikation. Sie erstellen selbstständig und lesen Zeichnungen von Einzelteilen und technischen Baugruppen, um komplexe Aufgabenstellungen der modernen Konstruktionspraxis zu lösen.</p> <p>Technische Mechanik I: Mit Hilfe der Definitionen für Kräfte und Momente und den Gleichgewichtsbedingungen der Statik lösen die Studierenden Aufgaben der ebenen Statik sowie berechnen einteilige ebene Tragwerke und Fachwerke auch unter Berücksichtigung von Reibung. Darüber hinaus lernen die Studierenden die Grundbegriffe der Festigkeitslehre und führen für Stäbe, Balken sowie für torsions- und schubbeanspruchte Bauteile Festigkeitsnachweise durch, um dadurch Aussagen über Tragfähigkeit von Strukturen zu erhalten und deren Einsatz in der Praxis abzusichern.</p>
Inhalte	<p>Technische Mechanik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kräfte, Momente und ihre Wirkungen - Lösen von Fragestellungen der ebenen Statik - Einteilige ebene Tragwerke, ebene Fachwerke - Schwerpunkt, Reibung - Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetze - Stäbe, Balken und balkenartige Tragwerke - Schubbeanspruchungen, Torsion von Wellen und Tragstrukturen - Federkonstanten, Steifigkeit ausgewählter Elemente des menschlichen Bewegungsapparats

	<p>Technisches Zeichnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeichentechnische Grundlagen (Formate, Stücklisten, Linienarten, Maßstäbe, Projektionen) - Darstellungen, Schnitte - Bemaßung - Toleranzen, Passungen und Oberflächen - Konstruktionselemente: Darstellung und Normung
Lehrformen	<p>Technische Mechanik I: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Technisches Zeichnen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (2 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>In beiden Lehrveranstaltungen, Technische Mechanik I und Technisches Zeichnen werden die Lerninhalte i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 min Technische Mechanik I und 60 min Technisches Zeichnen), separat bewertet. Die Modulnote setzt sich aus Technische Mechanik I (50%) und Technisches Zeichnen (50%) zusammen.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>210 h / 75 h / 135 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>keine</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>bestandene Modulabschlussprüfung</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>Studiengang Mechatronik</p>
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Technische Mechanik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richard/Sander: Technische Mechanik Band I Statik, Vieweg Verlag - Richard/Sander: Technische Mechanik Band II Festigkeitslehre, Vieweg Verlag

	<ul style="list-style-type: none">- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 Statik, Springer Verlag- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer Verlag <p>Technisches Zeichnen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normung, Darstellende Geometrie und Übungen, Vieweg/Teubner Verlag- Hoischen: Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen-Verlag
--	---

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen I (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-1.09
Modulverantwortlicher	Margarita Antoni

ECTS-Punkte	4	Workload gesamt	120 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	60 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über theoretisches Wissen und praktikable Techniken zum effektiven und effizienten Lernen und Arbeiten, indem sie diese erarbeiten und auf Basis ihrer persönlichen Situation reflektieren, um ihr Studium erfolgreich zu bewältigen.</p> <p>Die Studierenden kennen Modelle, Strategien, Techniken und psychologische Hintergründe aus dem Bereich des Selbstmanagements, indem sie diese auf ihre eigene Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen anwenden und reflektieren, damit sie diese eigenständig zur Bewältigung von Situationen identifizieren und anwenden.</p> <p>Sie wenden zielorientiert neue Handlungsweisen an und verwenden Methoden, um ihre Selbststeuerungsmöglichkeiten im beruflichen, studentischen und privaten Bereich zu erweitern und nachhaltig erfolgreicher agieren zu können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Gesprächssituationen zielgruppen- und zielorientiert zu planen, durchzuführen, nachzubereiten und zu reflektieren, in dem sie in praktischen Übungen, Diskussionen im Plenum sowie Feedbackgespräche ihr eigenes Kommunikationsverhalten reflektieren, um dieses langfristig professionell weiterzuentwickeln.</p> <p>Die Studierenden erarbeiten die wesentlichen Grundlagen erfolgreicher Präsentationen und vertiefen diese, indem sie in Präsentationssituationen die erarbeiteten Inhalte anwenden, diskutieren und reflektieren, um das theoretische Wissen in der Praxis sicher und selbstreflektiert anzuwenden.</p>
Inhalte	<p>Das Modul Steuerungskompetenzen I besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: Arbeitstechniken und Selbstmanagement:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Arbeits- und Gedächtnistechniken - Grundlagen des Zeit- und Stressmanagements - Zielsetzungs- und Entscheidungstechniken - Selbstreflektion - Grundlagen der Motivationspsychologie <p>Mündliche Kommunikation und Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Gesprächsführung und -techniken - Umgang mit besondere Gesprächssituationen - Aufbau von Präsentationen - Visualisierung von Präsentationen - Zielgruppenanalyse zur Vorbereitung von Präsentationen - Professionelle Feedbackmethoden
Lehrformen	Arbeitstechniken und Selbstmanagement: 2 SWS Seminar (2 SWS) Mündliche Kommunikation und Präsentation: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) Dieses Modul beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des Seminars in Form einer Gruppenpräsentation zur Demonstration der Anwendung der Präsentationstechniken. Die Gewichtung von Klausur und Präsentation beträgt 50:50. * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	120 h / 60 h / 60 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Studiengang Materialdesign - Bionik und Photonik
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: Arbeitstechniken und Selbstmanagement:

	<ul style="list-style-type: none">- Blümmert, Gisela (2012): Führungstrainings erfolgreich leiten. Der Seminarfahrplan. 2. Aufl. Bonn: ManagerSeminare-Verl.-GmbH (Edition Training aktuell).- Bensberg, Gabriele; Messer, Jürgen (2014): Survivalguide Bachelor. Dein Erfolgscoach fürs ganze Studium - Nie mehr Leistungsdruck Stress & Prüfungsangst - Bestnoten mit Lerntechniken Prüfungstipps!; mit 20 Tabellen. [2., überarb. und aktualis. Aufl.]. Berlin, Heidelberg: Springer.- Covey, Stephen: Die 7 Wege zur Effektivität: Prinzipien für persönlichen und beruflichen Erfolg. Offenbach: Gabal, 2011- Koeder, Kurt W. (2012): Studienmethodik. Selbstmanagement für Studienanfänger. 5., überarb. und erw. Aufl. München: Vahlen (WiSt-Taschenbücher).- Nünning, Vera (2015): Schlüsselkompetenzen. s.l.: J.B. Metzler'sche Verlagsbuchhandlung und Carl Ernst Poeschel Verlag GmbH.- Riedenauer, Markus; Tschirf, Andrea (2012): Zeitmanagement und Selbstorganisation in der Wissenschaft. Ein selbstbestimmtes Leben in Balance. Wien: Facultas.wuv (UTB Schlüsselkompetenzen, 3668).- Weisweiler, Silke; Dirscherl, Birgit; Braumandl, Isabell (2013): Zeit- und Selbstmanagement. Ein Trainingsmanual – Module Methoden Materialien für Training und Coaching <p>Mündliche Kommunikation und Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none">- Birkenbihl, Vera F. (2013): Kommunikationstraining. Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten. 33. Aufl. München: mvg-Verl.- Minto, Barbara (2005): Das Prinzip der Pyramide. Ideen klar, verständlich und erfolgreich kommunizieren. München: Pearson Studium.- Molcho, Samy (2011): Körpersprache. Vollst. Taschenbuchausg., 24. Aufl. München: Mosaik bei Goldmann (Goldmann, 12667).- Motte, Petra (2011): Moderieren, Präsentieren, Faszinieren. 1. Aufl., 1. korr. Nachdr. Herdecke, Witten: W3L-Verl. (Soft skills).- Plate, Markus (2015): Grundlagen der Kommunikation.- Gespräche effektiv gestalten. 2., durchges. Aufl. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht (UTB, 3855 : Psychologie).- Renz, Karl-Christof (2016): Das 1 x 1 der Präsentation. Für Schule Studium und Beruf. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Online-Ausgabe. Wiesbaden: Springer Gabler (Springer Link : Bücher).- Rosenberg, Marshall B. (2013): Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens; gestalten Sie Ihr Leben Ihre Beziehungen und Ihre Welt in Übereinstimmung mit Ihren Werten. 11. Aufl. Paderborn: Junfermann (Kommunikation: Gewaltfreie Kommunikation).
--	--

	<ul style="list-style-type: none">- Schulz von Thun, Friedemann (2010): Miteinander Reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. 48. Auflage, Originalausgabe. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag (Rororo, 17489).- Seifert, Josef W. (2001): Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. [der Bestseller überarbeitet und erweitert]. 21., erw. Aufl., Sonderausg. Augsburg: Jokers (Jokers edition).- Ternes, Doris (2008): Kommunikation - eine Schlüsselqualifikation. Einführung zu wesentlichen Bereichen zwischenmenschlicher Kommunikation; [ein Lehrbuch]. Paderborn: Junfermann- Watzlawick, Paul; Bavelas, Janet Beavin; Jackson, Don D. (2011): Menschliche Kommunikation. Formen Störungen Paradoxien. 2., unveränd. Aufl. Bern: Huber (Verlag Hans Huber Programmbereich Psychologie).
--	--

Modulbezeichnung	Mathematik und Grundlagen Elektrotechnik (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-2.05
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester/ 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können mit komplexen Zahlen arbeiten, mit Vektoren und Matrizen rechnen und lineare Gleichungssysteme lösen, indem sie Standardverfahren wie z. B. den Gauß- Algorithmus anwenden, um in Anwendungen der Elektrotechnik z. B. mit Zeigerdiagrammen und Schaltungen zu arbeiten. Sie können mit Hilfe von geeigneten Reihenentwicklungen lineare und nichtlineare Approximationen von Funktionen bestimmen und sind in der Lage, die Güte von Approximationen mit Blick auf die numerische Genauigkeit zu beurteilen, indem sie die mathematische Theorie der Taylor-Entwicklung anwenden, um anwendungsrelevante Probleme wie z. B. die Berechnung schwieriger Integrale über Potenzreihenentwicklung zu realisieren. Die Studierenden können periodische Funktionen in Fourier-Reihen entwickeln und sind in der Lage, für allgemeine Funktionen die Fourier-Transformierten und Fourier- Rücktransformierten zu berechnen, indem Sie die Grundkonzepte der Fourier Analysis anwenden, um z. B. Anfangswertprobleme im Kontext von Schaltungen aus Physik und Elektrotechnik zu lösen oder allgemein das Frequenz- und Amplitudenspektrum eines Signals zu bestimmen und zu interpretieren. Ferner erhalten die Studierenden Einblicke in die Anwendung geeigneter mathematischer Software (z. B. MATLAB) auf die in den Vorlesungen der Lehrveranstaltung behandelten mathematischen Fragestellungen, indem Sie Fragestellungen am Computer oder auf dem Tablet PC lösen, um sich so zusätzliche Qualifikationen für den Berufseinstieg zu erwerben.</p> <p>Die Studierenden können die erworbenen mathematischen Kompetenzen auf die Zusammenhänge in der Elektrotechnik anwenden. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gleich- und Wechselstromtechnik sowie der linearen Bauelemente, können</p>
----------------------------	---

	einfache Schaltungen berechnen und können physikalische Gesetze auf die Phänomene der Elektrotechnik anwenden.
Inhalte	<p>Mathematik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spezielle transzendente Funktionen: trigonometrische und hyperbolische Funktionen und ihre Umkehrfunktionen sowie - Vertiefung der Eigenschaften von Exponential- und Logarithmusfunktionen - Komplexe Zahlen (Vertiefung) - Reihen und Konvergenz - Potenzreihen, Mac Laurin Reihen und Taylorreihen - Fourier-Reihen, Fourier-Transformationen, Faltungsintegral - Vertiefung der Vektorrechnung und allgemeine Matrixrechnung (spezielle Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Rang, Eigenwerte und Eigenvektoren, Inverse von Matrizen, Standardverfahren zur Lösung von Linearen Gleichungssystemen und zur Berechnung inverser Matrizen), ggf. numerische Berechnungsverfahren für Probleme der Linearen Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenvektoren, Eigenwerte etc.) <p>Grundlagen Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Größen der Elektrotechnik - Elektrischer Gleichstrom und lineare Gleichstromnetzwerke, - Kirchhoffsche Gesetze - Kondensatoren und Kapazität - Spulen und Induktivität - Wechselstrom und reale und komplexe Widerstände - Elektrischer Schwingkreis - Messung elektrotechnischer Größen - Einfache elektronische Bauteile (Diode, Transistor)
Lehrformen	<p>Mathematik II: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS) Grundlagen Elektrotechnik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Mathematik II: Motivierender Ausgangspunkt einer Lerneinheit ist in der Regel der Stoff der Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik oder ein technologischer Prozess im Umfeld aus der Praxis. Davon ausgehend wird der Lerninhalt an der Tafel/am Smartboard vorgestellt. Jeder Lernabschnitt wird durch Beispiele illustriert. In einer vertiefenden Aufgabe erfolgt eine Sicherung der neu erworbenen Methodenkompetenz. In den Übungen werden die Aufgaben unter Moderation des Lehrenden von den Studierenden erarbeitet bzw. präsentiert. Die Lösung mathematischer Probleme mit dem Werkzeug Matlab von Mathworks wird angeregt. Die Studierenden vertiefen so ihre MATLAB-Kenntnisse und können in nachfolgenden Veranstaltungen darauf aufbauen.</p>

	<p>Grundlagen Elektrotechnik: Vorlesung im seminaristischen Stil. Die Grundlagen für die weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen und in Bezug zu aktuellen Themen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur / elektronische Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten). * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 105 h / 165 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Studiengang Mechatronik
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Mathematik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 2009 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg+Teubner, 2009 - Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie, Spektrum Akademischer Verlag 2011 - Weltner, K.: Mathematik für Physiker 1, Springer 2010 <p>Grundlagen Elektrotechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. 3. Auflage, Verlag Harri Deutsch 1998

	<ul style="list-style-type: none">- Hagmann G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag [7]Nerreter W.: Grundlagen der Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser
--	--

Modulbezeichnung	Biologie und Werkstoffkunde (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-2.06
Modulverantwortlicher	Helge Fabritius

ECTS-Punkte	8	Workload gesamt	240 Stunden
SWS	6	Präsenzzeit	90 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	150 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / jedes Sommersemester / 2. Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen alle grundlegenden Kenntnisse der Biologie und wenden diese auf verschiedene Fragestellungen der Biowissenschaften an. Sie kennen die allgemeinen Grundlagen der Biologie, wie z. B. Aufbau und Funktion von biologischen Makromolekülen, Bau und Funktion von Zellen, sowie Prinzipien der Evolution und Systematik und können diese abstrahieren und auf biologische und technische Probleme im Themenfeld der Bionik und Biomimetik anwenden. Aufbauend auf den Grundlagen des Moduls „Grundlagen Chemie und Materialwissenschaften“ erarbeiten sich die Studierenden im Modul „Werkstoffkunde“ ein umfassendes Bild moderner Werkstoffe. Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse an die Hand zu geben, die Ihnen die Beurteilung von Eignung und Qualität unterschiedlichster Materialien in zahlreichen Einsatzgebieten ermöglichen.
Inhalte	<p>Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Biochemie & Mikrobiologie: DNA, RNA, Proteine und sonstige Makromoleküle Einführung in die Mikrobiologie Zellstruktur und Zellfunktion bei Prokaryoten Aufbau und Funktion von Zellmembranen Grundlagen der Molekularbiologie und Bakteriengenetik Grundlagen der Virologie (z. B. Aufbau der Virushülle, Vermehrung von Viren) Grundlagen der Biotechnologie - Botanik: Systematik und Evolution von Pflanzen Bau und Leistung der Pflanzenzelle Morphologie und Anatomie der Pflanzenorgane - Zoologie: Systematik und Evolution der Tiere Grundlagen der Tierphysiologie

	<p>Skelettstrukturen bei Invertebraten (z. B. Mollusken, Arthropoden) Skelettstrukturen bei Wirbeltieren (Muskulatur, Knochenaufbau, Bewegungsapparat)</p> <p>Werkstoffkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffgruppen und ihre Einsatzgebiete - Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Titan und Kupfer - Keramik - Glas - Polymere - Verbundwerkstoffe - Biomaterialien und bionische Materialien - Besondere Werkstoffeigenschaften: Elektrische und magnetische Eigenschaften - Optische Eigenschaften - Technologische Prozesse: Beschichten und Schmelzschweißen - Nanotechnik
Lehrformen	<p>Biologie: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Werkstoffkunde: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesung vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele mit Bezug zu bionischen Themen erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 min Biologie, 60 min Werkstoffkunde). Die Modulnote setzt sich aus Biologie (50%) und Werkstoffkunde (50%) zusammen.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>240 h / 90 h / 150 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>keine</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>keine</p>

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Purves W. K., et al.: «Biologie», Spektrum Akademischer Verlag, München. - Campbell, N. A., et al.: «Biologie», Pearson Studium, München. - Madigan, M. T.; Martinko, J. M.; Brock, T. D.: «Mikrobiologie», Pearson Verlag. - Fuchs, G.: «Allgemeine Mikrobiologie», Georg Thieme Verlag (Stuttgart, New York). - Bresinsky, A.: «Strasburger – Lehrbuch der Botanik», Spektrum Akademischer Verlag. - Wehner, R.; Gehring, W. J.: «Zoologie», Georg Thieme Verlag (Stuttgart, New York). - Läßle, V., Drube, B., Wittke, G., Kammer, C. Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrbuch Verlag - Askeland, D. Materialwissenschaften. Spektrum Akademischer Verlag - Callister, W.D., Rethwisch, D.G. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag.

Modulbezeichnung	Technische Grundlagen II (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-2.07
Modulverantwortlicher	Dmitrij Tikhomirov

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	9	Präsenzzeit	135 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	135 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Technische Mechanik II: Die Studierenden kennen Grundbegriffe aus der Kinematik und Kinetik und lösen kinematische Grundaufgaben zur Bestimmung des Zeitverlaufs von Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für Massenpunkte und starre Körper. Mit Hilfe der Newtonschen Axiome stellen sie die Bewegungsgleichungen einfacher mechanischer Systeme auf, um das zeitliche Verhalten eines technischen Systems zu charakterisieren, damit die dynamischen Kenngrößen bei der Dimensionierung der Bauteile in der Praxis berücksichtigt werden. Aufbauend auf den Grundbegriffen der Schwingungslehre berechnen die Studierenden technische Systeme mit wenigen Freiheitsgraden, um das Verhalten solcher Systeme unter realen Beanspruchungen vorherzusagen.</p> <p>Konstruktionstechnik: Die Studierenden kennen den allgemeinen Konstruktionsprozess nach VDI-Richtlinie 2221 und wenden zugehörige Regeln und Prinzipien bei der Lösung technischer Aufgaben / Problemstellungen an, z. B. bei einer systematischen Produktentwicklung. In den Lehrveranstaltungen werden die Kenntnisse über einfache, wichtige Maschinenelemente vermittelt, die bei modernen Konstruktionen verwendet werden. Anhand technischer Normen führen die Studierenden die Berechnungen einfacher, ausgewählter Maschinenelemente durch, um die zugehörigen Bauteile grob zu dimensionieren und damit die fertigungsrelevanten Informationen zu erhalten.</p> <p>Praktikum Computer Aided Design (CAD): Die Studierenden kennen die vielfältigen Möglichkeiten, die sich durch die Konstruktion mittels CAD ergeben. Sie lernen grundlegende Funktionen für die Erstellung und Bearbeitung von CAD- Volumenmodellen technischer Bauteile. Anhand der</p>
----------------------------	---

	Volumenmodelle erstellen und bearbeiten die Studierenden technische Zeichnungen und realitätsnahe Ansichten, um damit produktionsgerechte technische Dokumentation zu erarbeiten.
Inhalte	<p>Technische Mechanik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Dynamik - Kinematik und Kinetik des Massenpunktes - Bewegungen von Massenpunktsystemen - Kinematik und Kinetik des starren Körpers - Grundbegriffe der Schwingungslehre und Berechnung von Systemen mit wenigen Freiheitsgraden <p>Konstruktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Konstruktionsmethodik - Allgemeiner Konstruktionsprozess - Anforderungsermittlung - Konzeptentwicklung - Bewerten von Lösungen - Gestaltung - Maschinenelemente - Festigkeit - Schraubverbindungen - Welle-Nabe-Verbindungen - Achsen und Wellen - Wälzlager - Zahnräder - Stoffschlüssige Verbindungen - Sonstige Konstruktionselemente <p>Submodul CAD-Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung zu den Möglichkeiten des CAD - Übersicht zu verschiedenen CAD-Programmen - Einführung und Arbeiten mit SolidWorks - Erstellung von Volumenmodellen - Generierung von technischen Zeichnungen und realitätsnahen Ansichten
Lehrformen	<p>Technische Mechanik II: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Konstruktionstechnik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS) Submodul CAD-Praktikum: 2 SWS Praktikum (2 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Technische Mechanik II, Konstruktionstechnik: Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten.</p>

Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 min Technische Mechanik II und 60 min Konstruktionstechnik) Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen des CAD Praktikums, welches mit bestanden/ nicht bestanden bewertet wird Das Modul gilt insgesamt als bestanden wenn das CAD-Praktikum auch bestanden wird.</p> <p>Die Modulnote setzt sich aus Technische Mechanik II (50%) und Konstruktionstechnik (50%) zusammen. Das CAD-Praktikum fließt in die Benotung nicht mit ein.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 135 h / 135 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Studiengang Mechatronik
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Technische Mechanik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richard/Sander: Technische Mechanik Band 3 Dynamik, Vieweg Verlag - Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 Kinetik, Springer Verlag <p>Konstruktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pahl/Beitz/Feldhusen/Grote: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung – Methoden und Anwendung, Springer Verlag, 2006 - Wittel/Muhs/Jannasch/Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung – Lehrbuch und Tabellenbuch, Vieweg/Teubner Verlag, 2009 <p>CAD Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schabacker/Vajna: SolidWorks kurz und bündig, Grundlagen für Einsteiger, Vieweg/Teubner Verlag

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen II (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-2.08
Modulverantwortlicher	Birte Horn

ECTS-Punkte	4	Workload gesamt	120 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch/ Englisch	Selbststudienzeit	60 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen über theoretisches Wissen und praktikable Techniken zum effektiven und effizienten Lernen und Arbeiten, indem sie diese erarbeiten und auf Basis ihrer persönlichen Situation reflektieren, um ihr Studium erfolgreich zu bewältigen. Die Studierenden kennen Modelle, Strategien, Techniken und psychologische Hintergründe aus dem Bereich des Selbstmanagements, indem sie diese auf ihre eigene Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen anwenden und reflektieren, damit sie diese eigenständig zur Bewältigung von Situationen identifizieren und anwenden. Sie wenden zielorientiert neue Handlungsweisen an und verwenden Methoden, um ihre Selbststeuerungsmöglichkeiten im beruflichen, studentischen und privaten Bereich zu erweitern und nachhaltig erfolgreicher agieren zu können.</p> <p>Die Studierenden erfassen fachsprachliche Grundkenntnisse, um sich in technischen und ingenieurwissenschaftlichen Berufen adäquat in englischer Sprache verständigen zu können. Darüber hinaus trainieren sie mit naturwissenschaftlichen und technischen Texten in der englischen Sprache umzugehen, sie zu verstehen, zu analysieren und selber Texte zu verfassen. Dadurch können sie sich in ihrer zukünftigen Berufstätigkeit auch schriftlich angemessen verständigen.</p>
Inhalte	<p>Das Modul Steuerungskompetenzen II besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Schriftliche Kommunikation und Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sachgemäße schriftliche Kommunikation - Professionelle Korrespondenz per Brief und E-Mail - Gestaltung fachgerechter Protokolle, Hausarbeiten und Praxisberichte

	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Wissenschaftlichen Arbeitens - Themenfindung und Konkretisierung der Fragestellung - Literaturrecherche und -auswertung - Planung und Vorbereitung zur eigenen Untersuchung - Strukturierung und Gliederung der Inhalte - Wissenschaftlicher Schreibstil - Zitate, Urheberrecht und Plagiat - Eidesstattliche Erklärung <p>Technical English:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten - Auffrischung und Vertiefung der grammatikalischen Kenntnisse - Ausgewählte Grundlagen im technischen, naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Fachvokabular - Bearbeiten und Verfassen naturwissenschaftlicher und technischer Texte und Artikel - Technische Konversation und Kommunikation - Präsentationen und Vorträge
Lehrformen	Schriftliche Kommunikation und wissenschaftliches Arbeiten: 2 SWS Seminar (2 SWS) Technical English: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) oder mündl. Prüfung (30 Minuten)..
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	120 h / 60 h / 60 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:

	<p>Schriftliche Kommunikation und Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Balzert, Helmut; Schröder, Marion; Schäfer, Christian;- Motte, Petra (2015): Wissenschaftliches Arbeiten. Ethik, Inhalt & Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation. 2. Auflage, 4. Nachdruck, Sonderdruck für die Studierenden der Leibniz-FH. Dortmund: W3L-Verlag (Soft Skills).- Duden-Praxis kompakt: Formen und DIN-Normen im Schriftverkehr. Mannheim: Bibliographisches Institut, 2011- Eco, Umberto: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt. 13. Auflage. Wien: UTB, 2012- Heesen, Bernd (2014): Wissenschaftliches Arbeiten.- Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium. 3., durchges. und erg. Aufl. Berlin [u.a.]: Springer Gabler.- Kollmann, Tobias; Kuckertz, Andreas; Stöckmann, Christoph (2016): Das 1 x 1 des Wissenschaftlichen Arbeitens. Von der Idee bis zur Abgabe. 2. Aufl. 2016. Wiesbaden: Gabler.- Kühtz, Stefan (2016): Wissenschaftlich formulieren. Tipps und Textbausteine für Studium und Schule. 4., erweiterte Auflage. Auflage. Paderborn: UTB (Utb-studi-e-book, 3471).- Weisweiler, Silke; Dirscherl, Birgit; Braumandl, Isabell (2013): Zeit- und Selbstmanagement. Ein Trainingsmanual – Module Methoden Materialien für Training und Coaching. <p>Technical English:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bauer, Hans-Jürgen: English for technical purposes. Berlin: Cornelsen, 2008- Brieger, Nick; Pohl, Alison: Technical English Vocabulary and Grammar. München: Langenscheidt, 2004- Clarke, David: Technical English at work. Berlin: Cornelsen, 2009
--	--

Modulbezeichnung	Grundlagen der Optik und Lichttechnik (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-3.05
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Modul besteht aus den beiden Lehrveranstaltungen Technische Optik I und Lichttechnik I.</p> <p>In der Technischen Optik erwerben Studierende grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und zur Wirkweise optischer Elemente auf Basis einer geometrisch-optischen Beschreibung. Die Studierenden sind in die Lage, einfache optische Gesetzmäßigkeiten und ihre Anwendung oder die Auswirkung einfacher optischer Effekte und Methoden in der Technik zu beherrschen und diese Funktionsweisen in der Natur zu erkennen und technisch zu verstehen.</p> <p>Durch die Lichttechnik verfügen die Studierenden Grundlagenkenntnisse, die ihnen eine Basiskompetenz zu optischen und lichttechnischen Technologien vermittelt. Die Studierenden kennen die grundlegenden Größen der Radiometrie sowie Photometrie und sind mit unterschiedlichen Methoden zur Erzeugung von Licht vertraut. Außerdem können sie Bezüge zu aktuellen Fragestellungen auf dem Gebiet der Lichttechnik herstellen.</p> <p>Im Praktikum vertiefen die Studierenden ihr Fachkompetenz und erwerben praktische Erfahrungen in der Durchführung von einfachen Experimenten der Optik und Lichttechnik.</p>
Inhalte	<p>Technische Optik I (Physik II):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Optik, Beschreibungsformen des Lichts - Brechung und Brechungsindex, Zusammenhang mit elektrischen und magnetischen Feldkonstanten - Geometrische Optik, Licht als Strahlen - Fresnel-Reflexion und Methoden ihrer Unterdrückung in Natur und Technik - Optische Materialien und Absorption: Gläser, Polymere - Normale und Anomale Dispersion, die Abbe-Zahl und das Abbe-Diagramm, Sellmeier-Koeffizienten

	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Optikelemente: Linsen, Spiegel und Blenden - Die optische Abbildung - Einfache Ein- und Zweilinsensysteme, Objektive und Kollimator <p>Einfache Abbildungsfehler: Öffnungsfehler, Farbfehler</p> <p>Lichttechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Photometrische und radiometrische Größen - optische Materialeigenschaften - Schwarzkörperstrahlung - Klassische Lichtquellen (Glühlampe, etc.) - Moderne Lichtquellen (LED, OLED, etc.) - Farbmeterik, Farbvalenzen - Submodul Praktikum Grundlagen der Optik: - Optische Abbildung durch Linsen - Kollimation von Licht und Brennpunkt von Linsen - Laserlichtquellen und Polarisation - Versuche zu lichttechnischen Größen - Charakterisierung von Lichtquellen
Lehrformen	<p>Technische Optik I: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Lichttechnik I: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum: 1 SWS Praktikum (1 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Vorlesung im seminaristischen Stil. Die Grundlagen für die weiterführenden Natur- und Ingenieursdisziplinen werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen und Bezug zu aktuellen Themen vermittelt. In die Vorlesung werden kurze Übungsaufgaben integriert. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 Min. Technische Optik I und 60 Minuten Lichttechnik I) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)*. Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Rahmen der Übungen zur selbständigen Anwendung der Lerninhalte. Gewichtung 50% Technische Optik I und 50% Lichttechnik I.</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>270 h / 105 h / 165 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>keine</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Technische Optik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Schröder: Technische Optik. Vogel Buchverlag, 2007 - D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008 - F. Pedrotti et al.: Optik für Ingenieure. Springer, 2002 [4] E. Hecht: Optik. Oldenbourg Verlag 2005 <p>Lichttechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R. Baer (Hrsg.), Beleuchtungstechnik Grundlagen, Verlag Technik 2006 - D. Gall, Grundlagen der Lichttechnik, Pflaum - B. Weis, Grundlagen der Beleuchtungstechnik, Pflaum

Modulbezeichnung	Makromolekulare Chemie und Produktionstechnik (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-3.06
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	8	Workload gesamt	240 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	135 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Den Studierenden wird ein solides Grundlagenwissen in der Organischen Chemie mit einem Fokus auf Fragestellungen der Makromolekularen Chemie und Polymerchemie vermittelt, mit dem sich die Studierenden die Zusammenhänge zwischen Aufbau und Struktur eines Makromoleküls und seinen chemischen und physikalischen Eigenschaftenerschließen und herleiten können. Grundlegende Synthesewege für Makromoleküle sowie Methoden zu deren Gewinnung und Aufreinigung sind bekannt und können praktisch umgesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage Methoden zur Strukturaufklärung von Polymeren anzuwenden und makromolekulare und polymere Materialien zu synthetisieren, aufzureinigen, zu analysieren und bezüglich der grundsätzlichen Eignung in einer gegebenen Anwendung zu beurteilen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Verfahren in der industriellen Produktion von bionischen Produkten und sind in der Lage, das geeignete Verfahren für die Herstellung des geplanten Produktes auszuwählen.</p>
Inhalte	<p>Organische und Makromolekulare Chemie (Chemie II):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Organischen Chemie - Organische Moleküle - Funktionelle Gruppen in der Organischen Chemie - Analytische Methoden in der Organischen Chemie (DC, HPLC, IR, NMR, EA, TGA, DSC, GPC)- Struktur von Makromolekülen - Synthese von organischen Molekülen - Synthese von Makromolekülen, Polyreaktionen - Makromoleküle in Lösung - Makromoleküle als Festkörper und als Schmelze - Qualitative Analyse von Makromolekülen - Reaktionen an Makromolekülen - Charakterisierung von Makromolekülen

	<p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polymerisationstechniken - Dünnschichtchromatographie - Knüpfungen von kovalenten Bindungen - Aufarbeitung von Rohprodukten. <p>Produktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die inhaltliche Gliederungsgrundlage bildet die DIN 8580. - Einführung - Urformende Fertigungsverfahren - Umformende Fertigungsverfahren - Trennende Fertigungsverfahren - Fügende Fertigungsverfahren - Beschichtungstechnik - Wirtschaftlichkeit von Fertigungsprozessen - Qualität in der Fertigungstechnik
<p>Lehrformen</p>	<p>Organische und Makromolekulare Chemie: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Submodul Praktikum Organische und Makromolekulare Chemie: 1 SWS (1 SWS) Produktionstechnik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden</p>
<p>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im chemischen Praktikum werden erlernte Inhalte experimentell umgesetzt und vertieft. Grundlegende Techniken der Versuchsdurchführung und -dokumentation werden unter Assistenz eingeübt</p>
<p>Prüfungsform(en)</p>	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) oder als mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)*.</p> <p>Zusätzlich können im Teilmodul Produktionstechnik Bonuspunkte im Umfang von 10 % der erreichbaren Bewertungspunkte im Teilmodul erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von einer Abschlusspräsentation durch die Studierenden (20 min). Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden in der ersten Vorlesung und auf der Lernplattform bekannt gegeben..</p>

	<p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Organische und Makromolekulare Chemie“ dokumentiert durch erhaltene Antestate, Versuchsprotokolle und Testate.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	240 h / 105 h / 135 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul).
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - K. P. C. Vollhardt, N. E. Schorle, Organische Chemie, VCH Wiley. - B. Tieke, Makromolekulare Chemie: Eine Einführung, VCH Wiley. - M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, Makromolekulare Chemie, Springer: Spektrum. - S. Koltzenburg, M. Maskos, O. Nuyken, Polymere, Springer: Spektrum. - Braun, Cherdrion, Ritter: Praktikum der Makromolekularen Stoffe, Wiley-VCH. - Fritz, Schulze: Fertigungstechnik, Springer Verlag. [7] - Koether, Rau: Fertigungstechnik, Hanser Verlag - Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Vieweg/Teubner Verlag. - Awiszus, Bast, Dürr, Matthes: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser Verlag. - Kalpakjian, Schmid, Werner: Werkstofftechnik, Pearson Verlag 2011.

Modulbezeichnung	Orientierungsmodul: Leichtbau, Photonik und Bionik (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-3.07
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Orientierungsmodul besteht aus den Lehrveranstaltungen Leichtbau, Photonik und Bionik Grundlagen. Es dient den Studierenden unter anderem dazu, einen ersten Einblick die Themen der beiden Schwerpunkte Photonik und Leichtbau zu erhalten. Hierbei ist die Bionik und der Bezug auf biologische Vorbilder ein wesentlicher Bestandteil beider Schwerpunkte. In der Lehrveranstaltung Leichtbau wird ein Überblick zu den aktuellen Leichtbauwerkstoffen und deren spezifischen Eigenschaften gegeben. Insbesondere auf das Thema Verbundwerkstoffe wird vertieft eingegangen. Dies erstreckt sich von den werkstofflichen Grundlagen bis hin zu den dazugehörigen Verarbeitungsmethoden.</p> <p>In der Lehrveranstaltung Photonik werden den Studierenden Kenntnisse zu Lasertechnik und moderne Lichtquellen vermittelt. Durch die Vorlesung Grundlagen Bionik Grundlagen (I+II) besitzen die Studierenden Kenntnisse über erste Prinzipien und Phänomene der Bionik. Sie kennen grundlegende Begriffe und Methoden der Bionik. Sie werden in die Lage versetzt, Funktionsmechanismen der Natur zu erkennen, diese technischen Problemstellungen zuzuordnen und daraus erste Lösungsansätze und Technologiestrategien abzuleiten.</p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden den Studierenden praktische Erfahrungen in den Themenfeldern Oberflächen und Haftmechanismen in der Bionik, Greifen und Bewegen in der Bionik jeweils an ausgewählten Beispielen sowie optische Strukturen und Bionik vermittelt. Sie besitzen Kenntnisse in der Versuchsplanung, Dokumentation, Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen.</p>
----------------------------	--

	<p>Es werden somit systemübergreifende Leichtbau-Kompetenzen vermittelt. Das Praktikum hat die Aufgabe die Studierenden auf die Durchführung von Leichtbauprojekten vorzubereiten. Rahmen des Praktikums führen die Studierenden Projekte zu ausgewählten Themen in Kleingruppen durch und sind in der Lage, diese zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und final zu präsentieren..</p> <p>In den Praktikumsversuchen zur biomimetischen Optik lernen die Studierenden optische Oberflächen und Strukturen kennen, die in der Natur bei Tieraugen und in Exoskeletten von bspw. Insekten vorkommen, können diese anhand von einfachen mikroskopischen Analyseverfahren charakterisieren und verstehen deren Funktion. Sie besitzen erste Kenntnisse über Mikro- und Nanotechnologien in Zusammenhang mit biologischen optischen Systemen und deren Abstraktion in technische Anwendungen.</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Leichtbau: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über die spezifischen leichtbaurelevanten werkstofflichen Eigenschaften moderner Leichtbaumaterialien. Erläutert werden in Rahmen der Veranstaltung auch bionische Aspekte des Leichtbaus. Insbesondere Eigenschaften, Aufbau und Verarbeitung von polymeren Verbundwerkstoffen. Die Konzeption von Bauteilen wird anhand von Beispielen erläutert. Als Themenschwerpunkte zu nennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bionische Aspekte des Leichtbaus - Bionische Werkstoffe und Methoden - Konstruktionsmethoden im Leichtbau - Metallische Leichtbauwerkstoffe - Polymere Verbundwerkstoffe - Beispiele zu Leichtbaukonstruktionen. <p>Photonik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lasertechnik - Erzeugung und Eigenschaften von Laserlicht - Lasertypen - Laserschutz und -sicherheit - Anwendung von Lasern - Lasermaterialbearbeitung - Lumineszenz - Absorption und Emission von elektromagnetischer Strahlung; Fluoreszenzspektroskopie - Aufbau der Elektronenhülle - Beschreibung von Mehrelektronensystemen <p>Bionik Grundlagen I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Bionik und Grundbegriffe (z. B. Bionik, Biomimetik und Biomorphie)

	<ul style="list-style-type: none">- Interaktion mit Oberflächen: Kleben und Haften bei Klette, Gecko und Fliege- Interaktion mit Oberflächen: Lotus-Effekt und Wasserläufer- Geräuschkämpfung: Fliegen wie Eulen- Hummel-Paradoxon: warum sie doch fliegen- Adaptives Bauen wie Pflanzen- Koordinationskontrolle: Laufen wie Stabheuschrecken, greifen wie ein Oktopus- Widerstände überwinden: Schwimmen wie Haie und Gleiten wie Sandfische- Multifunktionelle Materialien: Der Krebspanzer- Natürlicher Sonnenschutz: Die Haare von Wüstenameisen- Tarnung: Optische Systeme bei Tintenfischen und Reptilien- Bionische Arbeitsweise und Natur-Technik-Analogien <p>Bionik Grundlagen II:</p> <ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der Funktionsweise von Sehorganen bei Tieren und ihre bionischen und biomimetischen Anwendungen:- Augen bei Landsäugetieren und Fischen- Insektenaugen (z. B. Fliegen und Motten)- Bewegliche Detektoren, Vibrationskamera der Springspinne- Spiegellinsen und Polarisationsoptik in den Augen des Flusskrebsses und Fangschreckenkrebses- Grundprinzipien der Schwarmintelligenz z. B. bei Ameisen, und der Unterschied zu Schwarmverhalten von Vögeln und Fischen- Gesetze, Strategien und Prinzipien in der Natur- Evolutionäre Prinzipien der zweiten Art : Grundlagen der Selbstorganisation und Epigenetik- Optimierungs- und Saturierungsprozesse in der Natur (z. B. Räuber-Beute-Systeme), kritisches Systemverhalten und Bifurkation- Selbstorganisation am Beispiel der Wärmekonvektion, des Laserprozesses in der Photonik, und einfacher autokatalytischer chemischer Reaktionen <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kleben und Bionik: Beispiele von Haftmechanismen in der Natur und ihre technische Umsetzung Oberflächen und Haftmechanismen in der Bionik: Bestimmung von Oberflächeneigenschaften mittels des Randwinkelmessgerätes, Untersuchung verschiedener Haftmechanismen- Oberflächen und Bionik: Blattoberflächen als Vorbild für bionische Oberflächen Greifen und Bewegen in der Bionik : Untersuchung von Bewegungsabläufen in der Natur und Übertragung auf eine technische Problemstellung- Nanostrukturen und Bionik: Vermessung biomimetischer Nanostrukturen mit Hilfe des REM, Vermessung und
--	---

	<p>Funktion biomimetischer Oberflächenstrukturen bei Tieraugen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optik und Bionik: Optisches Verhalten biologischer Strukturen, Lichtmikroskopie, Änderung der optischen Antwort als Reaktion auf externe Stimuli, mechanochromische Eigenschaften von Käferschüppchen
Lehrformen	<p>Leichtbau: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Photonik: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Bionik Grundlagen I: 1 SWS Vorlesung (1 SWS) Bionik Grundlagen II: 1 SWS Vorlesung (1 SWS) Submodul Praktikum: 1 SWS Praktikum (1 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (180 Minuten, davon 60 min Leichtbau, 60 min Photonik und 60 min Grundlagen der Bionik) oder mündliche Prüfungsleistung (insgesamt 45 Minuten)*. Die Modulnote setzt sich aus Leichtbau (33 Prozent), Photonik (33 Prozent) und Bionik Grundlagen (34 Prozent) zusammen. * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 105 h / 165 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Helmut Schürmann, Springer Verlag

	<ul style="list-style-type: none">- Werkstoffkunde Kunststoffe, Georg Menges, Carl Hanser Verlag München- Faserverbund- Kunststoffe. Werkstoffe-Verarbeitung, Eigenschaften G. W. Ehrenstein, Hanser Verlag- Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, M. Neitzel, U. Breuer, Hanser Verlag [5] H. P. Degischer und S. Lüftl (Hrsg.); Leichtbau - Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, 1. Auflage 2009, Wiley-VCH, Weinheim- G. Krüger; Klettverschlüsse- Materialien, Herstellung, Prüfung, Anwendungen, 1. Auflage 2013, Hanser Verlag, München- G. Habenicht; Kleben - Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer Verlag- W. Nachtigall, 'Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler', Springer- Verlag 2002- J. Jahns, Photonik - Grundlagen, Komponenten und Systeme, Oldenbourg 2001- Dohlus, Rainer: Photonik: Physikalisch-technische Grundlagen der Lichtquellen, der Optik und des Lasers, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2010- Eichler, Jürgen; Eichler, Hans-Joachim: Laser Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, Springer Berlin Heidelberg, 2006- Bliedtner, Jens; Müller, Hartmut; Barz, Andrea: Lasermaterialbearbeitung : Grundlagen - Verfahren - Anwendungen – Beispiele, Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2013- Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik, Springer 2013- Meyers & Chen: Biological Materials Science, Cambridge University Press, 2014- P Fratzl et al.: Materials Design Inspired by Nature: Function Through Inner Architecture, RSC Publishing, 2013
--	--

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen III (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-3.08
Modulverantwortlicher	Birte Horn

ECTS-Punkte	4	Workload gesamt	120 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch und Englisch	Selbststudienzeit	60 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen wesentliche Projektmanagement-Methoden und verfügen über fundierte Kenntnisse, um komplexe Aufgaben bereichs- und funktionsübergreifend erfolgreich und effizient abschließen zu können. Sie können unter Verwendung von geeigneten Software-Tools Projektpläne erstellen.</p> <p>Die Studierenden wiederholen allgemeinsprachliche Englischkenntnisse und üben fachsprachliche Grundlagen anzuwenden. Dadurch sind sie in der Lage, während des Studiums und in ihrer zukünftigen Berufstätigkeit auch in englischer Sprache adäquat zu kommunizieren und zu korrespondieren. Die Studierenden lernen die sprachlichen Besonderheiten bei der Erstellung von Bewerbungsunterlagen und Vorstellungsgesprächen in anglophonen Kulturräumen kennen, um sich erfolgreich für Praktika und Arbeitsstellen im Ausland bewerben zu können. Sie trainieren überdies sprachliche Mittel und Ausdrucksweisen für verschiedene Situationen mündlicher und schriftlicher Kommunikation in der englischen Sprache, um ihren Einstieg in den globalen Markt zu ermöglichen.</p>
Inhalte	<p>Das Modul Steuerungskompetenzen III besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Projektmanagements - Projektziel, Ausschreibung und Angebot - Projektvorbereitung: Analyse und Marketing - Grundlagen zur Ressourcen-, Kapazitäts- und Risikoplanung- Projektsteuerung - Projektabschluss - Arbeit mit Projektplanungssoftware

	<p>Business English:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachbezogener Ausbau der sprachlichen Fertigkeiten - Auffrischung und Vertiefung der grammatikalischen Kenntnisse - Grundlagen Business English und kaufmännisches Fachvokabular - Bearbeiten und Verfassen kaufmännischer Texte und Artikel - Mündliche und schriftliche Kommunikation - Interkulturelle Kommunikation - Bewerbungen
Lehrformen	<p>Projektmanagement: 2 SWS Seminar (2 SWS) Business English: 2 SWS Seminar (2 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten).</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>120 h / 60 h / 60 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>keine</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>bestandene Modulabschlussprüfung.</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>nein</p>
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Projektmanagement und Teamarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bohinc, Tobias: Grundlagen des Projektmanagements: Methoden, Techniken und Tools für Projektleiter. Offenbach: Gabal, 2010- Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement: Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss. Erlangen: Publicis Corporate Publishing, 5. Auflage, 2007 - Pfetzinger, Karl; Rohde, Adolf: Ganzheitliches Projektmanagement. Gießen: Versus, 2009

	<ul style="list-style-type: none">- Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen. Evolutionäres Projektmanagement. München: Carl Hanser, 2007- Hoffmann, Hans-Erland; Schoper, Yvonne-Gabriele; Fitzsimons, Conor John: Internationales Projektmanagement. München: Beck-Wirtschaftsberater im dtv, 2004- DeMarco, Tom: Der Termin. Ein Roman über Projektmanagement. München: Hanser Fachbuch, 1998 <p>Business English:</p> <ul style="list-style-type: none">- Butzphal, Gerlinde; Maier-Fairclough, Jane: Career-Express [7] Business English: B2 - Kursbuch mit Hör-CD's und Phrasebook. Berlin: Cornelsen, 2010- Dr. Geisen, Herbert; Dr. Hamblock, Dieter; Poziemski, John; Dr. Wessels, Dieter: Englisch in Wirtschaft und Handel. Berlin: Cornelsen, 2004- Schürmann, Klaus; Mullins; Suzanne: Die perfekte Bewerbungsmappe auf Englisch. Anschreiben, Lebenslauf und Bewerbungsformular - länderspezifische Tipps. Frankfurt/Main: Eichborn, 2008
--	---

Modulbezeichnung	Angewandte Mathematik und Optik (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-4.06
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Modul besteht aus den beiden Lehrveranstaltungen Mathematik III und Technische Optik II.</p> <p>Aufbauend auf die Lehrveranstaltung Mathematik II identifizieren und lösen die Studierenden in der Lehrveranstaltung Mathematik III Differentialgleichungen unter Verwendung von Standardmethoden wie Trennung der Veränderlichen sowie Methoden für lineare Differentialgleichungen, um in der Praxis besonders relevante naturwissenschaftlich-ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und zu beantworten. Die Studierenden berechnen Optimierungsprobleme, indem sie die Grundlagen mehrdimensionaler Differentialrechnung anwenden, um die Lösungen gekoppelte Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen mit Praxisbezug zu lösen. Die Studierenden wenden die Grundlagen mehrdimensionaler Integralrechnung an, indem sie Doppel- und Dreifachintegrale berechnen, um z. B. Fragestellungen aus Mechanik und Optik zu untersuchen. Sie verbinden die Grundbegriffe der Vektoranalysis, indem sie Divergenzen, Gradienten und Rotationen berechnen, um z. B. Linien- oder Oberflächenintegrale in Anwendungen von Bionik, Elektrotechnik, Mechanik oder Optik zu berechnen.</p> <p>Aufbauend auf der Technischen Optik I lernen die Studierenden hier die Welleneigenschaften von Licht kennen, indem sie Ursachen und Folgen von Beugungsphänomenen verstehen, um diese im Rahmen der Interferenz als optische Messmethode einzusetzen.</p>
Inhalte	<p>Mathematik III:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentialgleichungen und Anwendungen mit Bezug zu Biomechanik und Bionik (z. B. Bewegungsgleichungen, Modellierung von Wachstumsprozessen und Stabilität sowie Instabilität)

	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrdimensionale Differentialrechnung mit Anwendungen (z. B. Optimierungsszenarien) - Mehrdimensionale Integralrechnung (Doppel- und Dreifachintegrale mit Anwendungen z. B. zur Berechnung von Trägheits- und Widerstandsmomenten in Technischer Mechanik und Biomechanik) - Vektoranalysis, Linien- und Oberflächenintegrale mit Anwendungen im Bereich der Strömungslehre (z. B. Beschreibung des Strömungsverhaltens von Wasser an der Oberfläche einer Haifischhaut mit Hilfe von Reynolds-Gleichungen) <p>Technische Optik II (Physik III):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wellenoptik - Licht als elektromagnetische Welle - Polarisierung - Interferenz, Kohärenz und Beugung - Einfach- und Doppelspalt - Fresnel- und Fraunhofer-Beugung, Fresnel-Zahl - Grundlagen der Interferometrie: Michelson- und Fizeau-Interferometer, Bragg-Beugung - Auflösung von Objektiven, Abbe-Bedingung und Rayleigh-Kriterium
Lehrformen	<p>Mathematik III: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS) Technische Optik II: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Mathematik III: Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis und zu den inhaltlichen Schwerpunkten des Studiengangs gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden ggf. gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.</p> <p>Technische Optik II: Die Vorlesung findet in einem seminaristischen Stil statt. Die Grundlagen für die weiterführende Optik werden anhand von aktuellen Praxisbeispielen vermittelt. Als technische Hilfsmittel stehen Beamer sowie Whiteboards zur Verfügung. Die Übungsaufgaben werden in Teams erarbeitet und die Lösungen vorzugsweise von den Studierenden präsentiert.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten).</p>

Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 105 h / 165 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Mathematik III:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner 2009 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg+Teubner 2009 - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner 2009 <p>Technische Optik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Schröder: Technische Optik. Vogel Buchverlag, 2007 [5] D. - Meschede: Optik, Licht und Laser. Vieweg+Teubner, 2008 - F. Pedrotti et al.: Optik für Ingenieure. Springer, 2002 [7] E. - Hecht: Optik. Oldenbourg Verlag 2005

Modulbezeichnung	Biomechanik und Biomaterialien (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-4.07
Modulverantwortlicher	Helge Fabritius

ECTS-Punkte	8	Workload gesamt	240 Stunden
SWS	6	Präsenzzeit	90 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	150 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Mit Hilfe der mechanischen Gleichungen bewerten die Studierenden die Festigkeit des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparats und beschreiben die Kinematik und die Kinetik der Bewegungen in der Biomechanik. Die Eigenschaften und die biomechanischen Funktionen wesentlicher Elemente des menschlichen Bewegungsapparats sind bekannt. Die Studierenden ermitteln die mechanischen und die strömungsmechanischen Kenngrößen anhand verschiedener Beispiele aus der Natur und führen die entsprechenden Nachweise durch. Damit erschließen die Studierenden die potentiellen Anwendungsfelder der mechanischen Nachweise in der Natur und Technik.</p> <p>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über Einsatz und Analyse moderner Werkstoffe als Biomaterialien. Sie kennen die grundlegenden Eigenschaften von Biomaterialien und verstehen die Einsatzbereiche mit allen Vor- und Nachteilen dieser Werkstoffe, um so den Einsatz dieser Werkstoffe für die Praxis zu beurteilen. Die Unterschiede zu Standard-Materialien in Hinblick auf deren Eigenschaften, Verarbeitbarkeit, Stabilisierung und deren Kostensituation sind den Studierenden vertraut, somit können sie die Werkstoffauswahl für konkrete medizintechnische Anwendungen wissenschaftlich begründen.</p>
Inhalte	<p>Biomechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statik des menschlichen Stützapparats: Kräfte, Momente, Gleichgewichtsgleichungen, Schwerpunkt, Reibung - Festigkeit des Stütz- und Bewegungsapparats - Kinematik und Kinetik der Bewegungen - Aufbau und Funktionen des Bewegungsapparats: Knochen, Gelenke, Bänder, Sehnen, Muskeln - Strömungsmechanische Kenngrößen in der Natur: Zähigkeit, Auftrieb, Oberflächeneffekte, Grenzschichten - Wärme und Wärmeeffekte in der Natur

	<p>Biomaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakteristika und Einsatzbereiche von Biomaterialien - Stoffklassen von Biomaterialien - Wirtsantwort auf Biomaterialien - Funktionelle Biomaterialien - Natürliche Biopolymere und Biomineralien (Proteine, Nucleinsäuren, Polysaccharide) - Technische Biopolymere und Keramiken (bioabbaubare Polymere und bio- basierte Polymere) - Biobasierte Produkte und biomimetische Materialien - Polymere zum Einsatz in der Medizin - Pharmazeutische Trägermaterialien - Verarbeitung und Stabilisierung von Biomaterialien - Abbau und Recycling von Biopolymeren
Lehrformen	<p>Biomechanik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS) Biomaterialien: 2 SWS Vorlesung (2 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Biomechanik, Biomaterialien: Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 min Biomechanik und 60 min Biomaterialien) Die Modulnote setzt sich aus Biomechanik (50%) und Biomaterialien (50%) zusammen.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>240 h / 90 h / 150 h</p>
Teilnahmeempfehlungen	<p>keine</p>
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	<p>keine</p>
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	<p>bestandene Modulabschlussprüfung</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>nein</p>
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p>

	<p>Biomechanik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Richard H. A., Kullmer, G.: Biomechanik, Grundlagen und Anwendungen auf den menschlichen Bewegungsapparat, Springer Vieweg Verlag- Nachtigall, W.,: Biomechanik, Grundlagen, Beispiele, Übungen, Vieweg Verlag- Schmitt K.-U., Nieder F., Cronin D.S., Muser M.H., Walz F.: Trauma-Biomechanik, Einführung in die Biomechanik von Verletzungen, Springer Verlag- Brinckmann P., Frobin W., Leivseth G., Drerup B.: Orthopädische Biomechanik, Verlag Westfälische Wilhelms-Universität <p>Biomaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none">- Endres H.-J., Siebert-Raths A.: Technische Biopolymere: Rahmenbedingungen, Marktsituation, Herstellung, Aufbau und Eigenschaften, Hanser Verlag, 1. Aufl. 2009.- Epple M.: Biomaterialien und Biomineralisation Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, Teubner Studienbücher Chemie, 2003.- Ebert G.: Biopolymere: Struktur und Eigenschaften, Teubner Studienbücher Chemie) (German Edition) Taschenbuch, 1992.- Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L.: Biochemie, Springer: Spektrum, 7. Aufl. 2012.- Wintermantel E. & Ha S.-W.: Medizintechnik, Life Science Engineering, 5. Aufl., Springer, 2008.
--	---

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt I: Leichtbau I (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-4.08
Modulverantwortlicher	Peter Degen

ECTS-Punkte		Workload gesamt	270 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Werkstoff- und Bauteilprüfung (einschließlich Praktikum): Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vertraut und lernen wie man eigene Prüfergebnisse verifiziert. Die Kursteilnehmerarbeiten exemplarisch an experimentellen Untersuchungen, die sie selbstständig planen, durchführen und auswerten sowie die Ergebnisse dieser dokumentieren und bewerten. Damit schaffen die Studierenden eine Basis für die selbstständige Anwendung verschiedenener Methoden der Werkstoff- und Bauteilprüfung in der Praxis.</p> <p>Kunststofftechnik: Den Studierenden wird ein breites und grundlegendes Wissen zur 'Technologie der Kunststoffe' vermittelt. Dabei werden Inhalte aus dem gesamten Themengebiet der Kunststoffe, von den chemischen Grundlagen über die Verarbeitungsverfahren bis hin zur Abfallproblematik und der Frage des Recyclings von Kunststoffen von den Studierenden erfasst und verstanden. Es gelingt den Studierenden, verschiedene Kunststoffe aufgrund ihrer physiko-chemischen Eigenschaften zu kategorisieren und bezüglich ihrer Eignung in unterschiedlichen Anwendungen zu beurteilen. Es ist den Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls möglich, grundlegende Fragen aus den verschiedenen Themengebieten der Kunststofftechnik selbstständig zu bearbeiten und Lösungsvorschläge zu entwickeln.</p>
Inhalte	<p>Werkstoff- und Bauteilprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zerstörungsfreie Prüfverfahren - Zerstörende Prüfverfahren - Schadensanalyse: Schäden durch mechanische Beanspruchung, Korrosion, thermische Beanspruchung,... - Prüfstrategien

	<p>Submodul Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuchsplanung und -durchführung - Dokumentation - Darstellung und Bewertung von Versuchsergebnissen <p>Kunststofftechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Einteilung der Kunststoffe - Rohstoffe und Polymersynthese, Syntheseverfahren - Physikalische und chemische Eigenschaften von Kunststoffen, Bindungskräfte in Kunststoffen - Formänderungsverhalten von Kunststoffen - Be- und Verarbeiten von Kunststoffen: Extrusion und Spritzguss, Thermoformen und Schweißen von Kunststoffen - Faserverstärkte Kunststoffe - Polymerschäume - Kunststoffprodukte und -abfall, Recycling von Kunststoffen - Biologisch abbaubare Kunststoffe
Lehrformen	<p>Werkstoff- und Bauteilprüfung: 2 SWS Vorlesung (2 SWS) Submodul Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung: 2 SWS Praktikum (2 SWS) Kunststofftechnik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Werkstoff- und Bauteilprüfung, Kunststofftechnik: Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p> <p>Praktikum (Submodul): Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (30 Minuten, davon 15 Minuten Werkstoff- und Bauteilprüfung und 15 Minuten Kunststofftechnik). Das Praktikum „Werkstoff- und Bauteilprüfung“ gilt als bestanden durch erfolgreichen Versuchsbericht (8 Seiten) zum Ende der Lehrveranstaltung . Die Modulnote setzt sich aus Werkstoff- und Bauteilprüfung (50%) und Kunststofftechnik (50%) zusammen.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 105 h / 165 h
Teilnahmeempfehlungen	keine

Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Werkstoff- und Bauteilprüfung (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Werkstoff- und Bauteilprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schiebold: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, diverse Bände, Springer Vieweg, 2014 und 2015 - Heine: Werkstoffprüfung – Ermittlung von Werkstoffeigenschaften, Hanser Verlag, 2011 - Skoog: Instrumentelle analytik, Springer Verlag 2013 - Hornbogen: Mikro- und Nanoskopie der Werkstoffe, Springer Verlag, 2009 <p>Submodul Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Verlag, 2001 - Schöggel et al.: Werkstoffprüfung: Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, TÜV Austria Akademie GmbH, 1. Auflage, 2011. <p>Kunststofftechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elsner, P., Eyereer, P, Hirth, T.: Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag, Berlin - Michaeli, W., Greif, H., Wolters, L., Vossebürge, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München. [9] Franck, Herr, Ruse, Schulz: Kunststoff-Kompodium, Vogel Verlag. - Schwarz, O., Ebeling, F.-W.: Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag.

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt I: Photonik I (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-4.09
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	9	Workload gesamt	270 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	105 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit unterschiedlichen Sensoren zur Lichtdetektion vertraut, sowohl mit und ohne Ortsauflösung. Sie haben Kenntnis über den Aufbau einfacher optischer Systeme, wie z. B. Kameras, und kennen die technischen Methoden sowie Anwendungsgebiete der Lichtmikroskopie und der Thermographie. Die Studierenden verfügen über praxisorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Lichtwahrnehmung und können eine Versuchsgestaltung im Bereich der Erfassung physiologischer Messgrößen wie Blendung, Farbwahrnehmung oder Flackern durchführen.
Inhalte	<p>Lichttechnik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtdetektion - Kameratechnik - Lichtmikroskopie - Thermographie <p>Biologische Aspekte der Beleuchtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Psychophysikalische Messmethoden - Physiologie des Auges - Bestimmung der spektralen Hellempfindlichkeit - Messung der licht- und farbmetrischen Grundgrößen - Dämmerungssehen - Kontrastempfindlichkeit und Blendung <p>Submodul Praktikum Photonik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtmikroskopie - Biologische Aspekte der Beleuchtung - Michelson Interferometer - Lichtbeugung an optischen Gittern
Lehrformen	Lichttechnik II: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Biologische Aspekte der Beleuchtung: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (3 SWS)

	<p>Submodul Praktikum Photonik I: 1 SWS Praktikum (1 SWS) Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (z. B. ein Veranstaltungstag) durchgeführt werden.</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)* sowie 30minütige Präsentation zu Lichttechnik II (Gewichtung: 30% der Modulnote).</p> <p>.</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	270 h / 105 h / 165 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Lichttechnik II und Biologische Aspekte der Beleuchtung in MTR-B-2-6.02
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:

	<ul style="list-style-type: none">- Naumann, Helmut; Schröder, Gottfried; Löffler-Mang, Martin: Handbuch Bauelemente der Optik : Grundlagen, Werkstoffe,- Geräte, Messtechnik, Hanser, 2014- Romeis, Benno; Mulisch, Maria; Aescht, Erna; Welsch, Ulrich: Mikroskopische Technik, Spektrum Akad. Verl., 2010 [3] B. Wördenweber, J. Wallaschek, P. Boyce, D. Hoffmann,- Automotive Lighting and Human Vision, Springer 2007
--	--

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen IV (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-4.10
Modulverantwortlicher	Frank Hustert

ECTS-Punkte	4	Workload gesamt	120 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	60 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die Aufgaben und Herausforderungen der Personalführung sowie die damit verbundenen Anforderungen an die Persönlichkeit einer Führungskraft, indem sie diese erarbeiten und auf ihre Person transferieren, um in ihrer beruflichen Laufbahn eine Führungsrolle erfolgreich zu übernehmen. Sie wenden ausgewählte führungstheoretische Ansätze, Führungsstile und -instrumente an, indem sie Fallbeispiele analysieren und beurteilen, um situationsangepasst zu agieren und zu führen. Die theoretischen Grundlagen der Mitarbeiterorientierung und -motivation sind den Studierenden vertraut, in dem sie diese besprechen und an Fallbeispielen anwenden, um mitarbeiterorientiert zu führen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Strategien und Techniken, sowie theoretisches Wissen aus dem Bereich Teamarbeit, in dem sie diese erarbeiten und diskurieren, um sich in beruflichen, studentischen und privaten Situationen erfolgreich zu positionieren und ihre individuellen Ziele zu erreichen. Sie sind in der Lage, ihre Persönlichkeit, ihre Stärken und Schwächen sowie ihre Handlungsmuster und Verhaltensweisen in Teams zu reflektieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln.</p>
Inhalte	<p>Das Modul Steuerungskompetenzen IV besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Personalführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Rolle der Führungskraft - Führungstheoretische Ansätze und Führungsstile - Mitarbeitermotivation und Zielorientierung - Personalbeurteilung und Personalentwicklung - Besondere Herausforderungen der Personalführung

	Teamarbeit: - Teambildung - Gruppendynamik - Besprechungsmanagement
Lehrformen	Personalführung: 2 SWS Seminar (2 SWS) Teamarbeit: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel- und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfungsleistung (max. 30 Minuten).
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	120 h / 60 h / 60 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt: - Meinholz, Heinz; Förtsch, Gabi: Führungskraft Ingenieur. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2010 - Gellert, Manfred; Nowak, Claus: Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamberatung: Ein Praxisbuch für die Arbeit in und mit Teams. Meezen: Verlag Christa Wimmer, 4., erweiterte Auflage, 2010 - Bender, Susanne: Teamentwicklung: Der effektive Weg zum 'WIR'. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 2009

Modulbezeichnung	Praxis-/Auslandssemester (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-5.01
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	30	Workload gesamt	900 Stunden
SWS	---	Präsenzzeit	10 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	890 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Wahlpflichtfach Praxissemester im In- und Ausland:</p> <p>Die Studierenden können kleinere Teilaufgaben in einem größeren Projekt oder einzelne Aufgaben im Tagesgeschäft im praktischen Umfeld selbständig erledigen, indem sie die erlernten Fähigkeiten aus dem Studium auf konkrete Problemstellungen im Arbeitsalltag von Absolvent*innen des Studiengangs anwenden. Dazu zählt es beispielsweise, eine gestellte Aufgabe zu strukturieren und deren Abarbeitung zu organisieren, mögliche Lösungsalternativen zu beschreiben und diese zu bewerten. Dazu zählt weiter, dass die Studierenden mit Hilfe der in den Steuerungskompetenz-Modulen erworbenen Fähigkeiten mit Kollegen und Kolleginnen sowie mit externen Geschäftspartnern fach- und sachgerecht kommunizieren können, um Informationen für die Erledigung der gestellten Aufgaben zu erlangen oder erzielte Ergebnisse zu präsentieren. Nach der erfolgreichen Teilnahme am Praxissemester können die Studierenden die Abläufe in der industriellen Praxis des Praktikumsgebers beschreiben, um diese im Rahmen des Praxissemesterberichts und der mündlichen Präsentation darstellen, oder um beispielsweise eine Arbeitsanweisung zu verfassen.</p> <p>Durch die praktische Arbeit können die Studierenden mögliche Berufsperspektiven nach Abschluss des Bachelors identifizieren, um das weitere Studium gezielt zu gestalten.</p> <p>Wahlpflichtfach Auslandssemester (Hochschulaufenthalt):</p> <p>Die Studierenden erwerben gezielt Kompetenzen, die eine sinnvolle Ergänzung des Studiums an der Hochschule Hamm-Lippstadt darstellen. Entsprechende Module werden in Absprache mit dem jeweiligen Betreuer / der jeweiligen Betreuerin aus dem Angebot der ausländischen Hochschule gewählt. Die Studierenden können mit</p>
----------------------------	---

	Hilfe der Fähigkeiten in Technical English und Business English auf Englisch gestellte Aufgaben im Umfeld des Studiums verstehen, bearbeiten und die Ergebnisse auf Englisch präsentieren. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, die alltäglichen außeruniversitären Tätigkeiten zu erledigen und haben dabei interkulturelle Kompetenzen erworben. Somit sind die Studierenden auf das Arbeiten in einem internationalen Berufsumfeld vorbereitet.
Inhalte	<p>Wahlpflichtfach Praxissemester im Partnerunternehmen Inland</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische naturwissenschaftlicher Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen. - Eigenständige Bearbeitung kleinerer, klar definierter Aufgaben bzw. Teilaufgaben unter Aufsicht eines Naturwissenschaftlers / einer Naturwissenschaftlerin mit geeigneter Qualifikation. - Anwendung von Lerninhalten aus dem Studium auf die praktischen Aufgabenstellungen. - Lernort: Partnerunternehmen im Inland <p>Wahlpflichtfach Praxissemester im Partnerunternehmen Ausland</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichbar mit den Inhalten im Inland - Zusätzlich Vertiefung der interkulturellen Kompetenz - Lernort: Partnerunternehmen im Ausland <p>Wahlpflichtfach Auslandssemester (Hochschulaufenthalt):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Absolvieren der vom Betreuer seitens der Hochschule Hamm- Lippstadt definierten Studienelemente an der ausländischen Hochschule. - Falls die Hochschule Hamm-Lippstadt eine Kooperation mit einer Hochschule im Ausland anstrebt, sind auch unterstützende Aufbauarbeiten Inhalt des Moduls. - Lernort: Hochschule im Ausland. <p>In allen Fällen werden die Studierenden von einer Betreuerin/ einem Betreuer der Hochschule unterstützt.</p>
Lehrformen	Praxisanteil
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Anwendungsorientiertes Arbeiten
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Hausarbeit (Praxisbericht, ca. 20 Seiten) und mündliche Prüfungsleistung (15-minütige Präsentation).</p> <p>Bei Prüfungen zum Praxissemester muss die mündliche Prüfung in jedem Fall mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden, damit das Modul Praxis-/Auslandssemester insgesamt bestanden werden kann. Die Gewichtung der mündlichen Prüfung ist in diesem Falle 1/5.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	900 h / 10 h / 890 h

Teilnahmeempfehlungen	Mindestens 80 ETCS aus den Fachsemestern 1 bis 4 sollten erworben sein.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	alle Studiengänge
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden begleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktikumsordnung - Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., Kern, U., 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2008) - Motte, P., 'Moderieren, Präsentieren, Faszinieren', W3L Verlag, Herdecke, Witten (2009)

Modulbezeichnung	Projektarbeit (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-6.05
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	15	Workload gesamt	450 Stunden
SWS	---	Präsenzzeit	---
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	450

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können eigenverantwortlich und selbständig erste komplexere praxisbezogene Projekte aus dem Berufsfeld der Absolvent*innen des Studienganges unter Verwendung des an der Hochschule erworbenen Wissens durchzuführen, sich dabei die erforderlichen Informationen erarbeiten und sie erkennen die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens.</p> <p>Die Studierenden haben ihr an der Hochschule erlangtes Wissen in der konkreten Anwendung in der Berufspraxis deutlich vertieft. Erlernte Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Analyse einer gestellten komplexeren Aufgabe, Strukturierung der Zusammenhänge, Erarbeitung und vergleichende Bewertung verschiedener Lösungswege unter Verwendung weiterführender Literatur, Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge können angewendet werden, um eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die Projektdokumentation in Form einer Projektarbeit unter Verwendung der Grundprinzipien wissenschaftlichen Arbeitens zu erstellen</p>
Inhalte	<p>Die konkrete Aufgabenstellung ergibt sich durch die praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen. Ideal ist es wenn der/die Studierende im Unternehmen einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen. Alternativ ist auch eine entsprechende Projektarbeit an der Hochschule möglich solange diese mit industriellen Aufgabenstellungen direkt vergleichbar ist.</p>

	Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen der Projektarbeit geeignet sind, gelten auch im Wesentlichen die einzelnen Schwerpunkte sowie allgemein Themen aus diversen Einsatzbereichen künftiger Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs.
Lehrformen	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Hochschule Hamm-Lippstadt.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Selbstorganisiertes Lernen, begleitetes Lernen in der Praxis.
Prüfungsform(en)	Hausarbeit. Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp ca. 30 Seiten Textteil. Bei Zweifeln an der eigenständigen Verfassung der Projektarbeit kann die betreuende Lehrperson eine zusätzliche mündliche Prüfung ansetzen. Diese muss in jedem Fall mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden, damit die Projektarbeit insgesamt bestanden werden kann. Die Gewichtung der mündlichen Prüfung ist in diesem Falle 1/5. Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	450 h / 0 h / 450 h
Teilnahmeempfehlungen	Mindestens 100 ECTS Punkte sollten erfolgreich erworben sein, insbesondere sollte das Praxis-/Auslandssemester erfolgreich absolviert sein.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	alle Studiengänge
Bibliographie/Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den Betreuer/ die Betreuerin..

Modulbezeichnung	Mathematische Methoden der Messtechnik (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-6.06
Modulverantwortlicher	Kai Gehrs

ECTS-Punkte	5	Workload gesamt	150 Stunden
SWS	4	Präsenzzeit	60 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Minuten

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester/ jedes Sommersemester / 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden gängige diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen an, indem sie Wahrscheinlichkeiten und wichtige Kenngrößen der Verteilungen mit Hilfe von Dichte- und Verteilungsfunktionen über Summation oder Integration berechnen, um wahrscheinlichkeitstheoretische Fragestellungen zu beantworten und konkrete Stichproben (z. B. Messwerte) zu analysieren und zu interpretieren. Die Studierenden setzen Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik in Beziehung, indem sie die Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie im Kontext von Konfidenzintervallen und Hypothesentests anwenden, um Fragestellungen u.a. aus der Qualitätssicherung in der Praxis (z. B. im Bereich der Materialprüfung, in Produktionsprozessen etc.) zu beantworten. Die Studierenden berechnen direkte und indirekte Messwerte, indem sie die zuvor gelernten wahrscheinlichkeitstheoretischen und statistischen Grundlagen anwenden, um Messreihen DIN-konform auszuwerten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung: diskrete und stetige Verteilungen, Erwartungswerte, Varianzen, Standardabweichungen, verschiedene Verteilungen (darunter Binomialverteilung, Normalverteilung, t-Verteilung, Chi-Quadrat-Verteilung) - Zentraler Grenzwertsatz - Grundlagen der Statistik: Mittelwert, empirische Varianz und Standardabweichung, Parameterschätzung, Statistische Testverfahren - DIN-konforme Angabe von Messwerten und Auswertung von Messreihen - Fehler- und Ausgleichsrechnung: Fehlerbegriff, Fehlerfortpflanzung, Auswertung von Messreihen

	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kenngrößen sowie Auswertung von Messreihen mit Hilfe geeigneter Software (z. B. Excel, MATLAB) - Numerische und computergestützte Verfahren für die Statistik (z. B. Berechnung von Wahrscheinlichkeiten und statistischen Kennzahlen, Auswertung statistischer Daten z. B. mit MATLAB)
Lehrformen	Mathematische Methoden der Messtechnik: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Die Lerninhalte werden i.d.R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis und zu den inhaltlichen Schwerpunkten des Studiengangs gestellt und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Fachfragen und Aufgaben vertieft. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten bzw. vorzurechnen. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Lösungen komplexerer Aufgaben werden gemeinsam unter Zuhilfenahme geeigneter Software erarbeitet.
Prüfungsform(en)	Modulabschlussprüfung als Klausur (60 Minuten).
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	150 h / 60 h / 90 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beucher: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB Anwendungsorientierte Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin Heidelberg, 2005 - Bosch: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Auflage: 11, Vieweg+Teubner, 2011

	<ul style="list-style-type: none">- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner, Auflage: 6, 2011- Eckey, Kosfeld, Türck: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Induktive Statistik, Gabler, ISBN 978-3-8349-3351-5- Zucchini, Schlegel, Nenadic, Sperlich: Statistik für Bachelor- und Masterstudenten, Springer, ISBN 978-3-540-88986-1
--	---

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt II: Leichtbau II (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-6.07
Modulverantwortlicher	Sabine Fuchs

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS	8	Präsenzzeit	120 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / jedes Sommersemester /1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Details zur Formulierung von Kunststoffen und wenden diese in der Praxis an. Die Grundlagen der Stabilisierung von Polymeren sind ihnen vertraut. Die Studierenden können verschiedene Additive anhand ihrer chemischen Struktur sowie ihrer Wirkungsweise unterscheiden und für den jeweiligen Anwendungsfall auswählen und optimieren. Die Studierenden sind in der Lage die Qualität Ihrer Auswahl kritisch zu beurteilen und die Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden erlernen die Zusammenhänge zwischen Methoden, polymeren Werkstoffen und Leichtbauwerkstoffen und Fertigung in der Produktion von Kunststoffen und Leichtbaustrukturen. Es werden damit systemübergreifende kunststofftechnische und Leichtbau-Kompetenzen vermittelt. Im Praktikum Polymer Design setzen die Studierenden die erlernten Kompetenzen in grundlegende praktische Fertigkeiten zur Rezepturenentwicklung und Verarbeitung von Kunststoffen um. Das Praktikum Fertigung von Leichtbaustrukturen hat die Aufgabe die Studierenden auf die Durchführung von Leichtbauprojekten vorzubereiten. In einem Block werden grundlegende Fertigkeiten, wie z. B. verschiedene Verbindungstechniken und zerstörende und nichtzerstörende Prüfvorgänge trainiert. Im zweiten Teil des Praktikums führen die Studierenden Projekte in Kleingruppen durch und sind angehalten diese zu planen, durchzuführen, dokumentieren und final zu präsentieren</p>
Inhalte	<p>Polymer-Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese eines Kunststoffadditivs incl. Charakterisierung - Grundlagen der Rezepturenentwicklung von Kunststoffen - Einarbeitung von Kunststoffadditiven: Antioxidantien, Lichtstabilisatoren, Säurefänger, Schmierstoffe (Lubricants), Verarbeitungshilfsstoffe, Antifogging, Antistatika, antimicrobiellen Additiven, Flammschutzmitteln,

	<p>chemischen Treibmitteln, Farbstoffen & Pigmenten, Füllstoffen oder Nucleierungsmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fertigung von Leichtbaustrukturen, Leichtbauprinzipien - Leichtbauwerkstoffe Formgebung - Be- und Verarbeitung - Fügetechnologien im Leichtbau - Additive Fertigung - Bewertung von Leichtbaustrukturen <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teil „Polymer Design“: Design und Verarbeitung von thermoplastischen Kunststoffformulierungen (thermische Stabilisierung, UV-Stabilisierung oder flammhemmende Ausrüstung), Herstellung von Spritzguss-Probenkörpern- Anwendungstest von hergestellten Kunststoffprobenkörpern, Synthese von Additiven, Einarbeitung von Additiven in thermoplastische Polymere - Teil „Fertigung von Leichtbaustrukturen“: Unterschiedliche Fügetechnologien für Leichtbaustrukturen- Prüfen von Leichtbaustrukturen, Leichtbau-Projekt
<p>Lehrformen</p>	<p>Polymer-Design: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Fertigung von Leichtbaustrukturen: 3 SWS Vorlesung (3 SWS) Submodul Praktikum: 2 SWS Praktikum (davon 1 SWS Polymer Desin und 1 SWS Fertigung von Leitbaustrukturen) (2 SWS)</p>
<p>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. Ggf. werden einzelne Themen durch die Studierenden im Selbststudium erarbeitet und in Form von Referaten o. Ä. von den Studierenden im Rahmen der Vorlesung präsentiert und anschließend diskutiert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten.</p> <p>Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Praktikum 'Polymer Design' werden erlernte Inhalte experimentell umgesetzt und vertieft. Spezielle Techniken der fortgeschrittenen Versuchsdurchführung und -dokumentation werden eingeübt. Das Praktikum 'Fertigung von Leichtbaustrukturen' dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesungen erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an. Hieran anschließend wird ein eigenständiges</p>

	<p>Projekt in Kleingruppen bearbeitet und die Ergebnisse im Forum präsentiert (20 min). Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion durchgeführt werden.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten) oder als mündliche Prüfungsleistung (30 Minuten)*.</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p> <p>In der Lehrveranstaltung Fertigung von Leichtbaustrukturen können Bonuspunkte im Umfang von 10 % der erreichbaren Bewertungspunkte dieses Teilmoduls erworben werden. Grundlage für die Vergabe von Bonuspunkten ist die eigenständige Bearbeitung von einer Abschlusspräsentation durch die Studierenden (20 min). Die Aufgabenstellungen und die Präsentationstermine werden in der ersten Vorlesungswoche und auf der Lernplattform bekannt gegeben. Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Polymer Design“ dokumentiert durch erhaltene Antestate, Testate und Versuchsprotokolle sowie am Praktikum „Fertigung von Leichtbaustrukturen“ durch Ergebnispräsentation.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	300 h / 120 h / 180 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elsner, P.; Eyereer, P.; Hirth, T.: Kunststoffe – Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag (Berlin, Heidelberg). [2] Bonnet, M.: „Kunststoffe in der Ingenieuranwendung“, Vieweg+Teubner Verlag.

	<ul style="list-style-type: none">- Michaeli, W; Greif, H.; Wolters, L.; Vossebürge, F.-J.: Technologie der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag (München, Wien).- Schwarz, O.; Ebeling, F.-W.; Kunststoffverarbeitung, Vogel Verlag.- Kramer, ER.: Kunststoff Additive, Carl Hanser Verlag.- Zweifel, H.: Plastics Additives Handbook, 5th edition, Carl Hanser Verlag.- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion - Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg+Teubner Verlag.- Degischer, H. P.; Lüftl, S.: Leichtbau: Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.- Henning, F.; Moeller, E.: Handbuch Leichtbau - Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Hanser Verlag.- Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 153, Taschenbuch DVS-Merkblätter und -Richtlinien Mechanisches Fügen, ISBN:978-3-87155-230-4, DVS-Media 2009.- K.-J. Matthes, F. Riedel, Fügetechnik: Überblick - Löten - Kleben - Fügen durch Umformen, Taschenbuch, Hanser-Verlag [12] G. Spur, T. Stöferle, Handbuch Fügen, Handhaben, Montieren, Hanser-Verlag.- H. P. Degischer, S. Lüftl, Leichtbau, Wiley-VCH (Verlag).
--	---

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt II: Photonik II (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-6.08
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS	8	Präsenzzeit	120 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / jedes Sommersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Modul besteht aus den Lehrveranstaltungen Bionik und Licht, Optik-Design sowie Photonische Materialien.</p> <p>Die Studierenden erwerben aufbauend auf das Orientierungsmodul und Photonik I grundlegende Kenntnisse der optischen Abbildung im menschlichen und in Tieraugen und vertiefen diese. Die Studierende erhalten Kenntnisse zu ausgewählten biomimetischen Optiksyste men und Funktionsprinzipien der Natur bezüglich photonischer Systeme.</p> <p>Durch die Lehrveranstaltung Optik-Design erhalten die Studierende Kenntnisse zur Konfiguration und Performanz einfacher Optiksyste me und sind in der Lage, diese in der Funktionsweise von Sehorganen bei Tieren anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Qualität eines Optiksyste ms anhand der wichtigsten Kenngrößen zu analysieren und mit Hilfe eines numerischen Ray-Tracing-Tools am Computer selbständig zu programmieren und die optischen Kenngrößen berechnen zu lassen.</p> <p>Sie lernen den Aufbau und die Materialzusammensetzung von verschiedenen modernen Leuchtstoffen kennen. Im Rahmen des Praktikums erhalten die Studierenden die Fähigkeit, die Eigenschaften von Leuchtstoffen mit Hilfe von Messmethoden experimentell zu bestimmen.</p>
Inhalte	<p>Bionik und Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Abbildung in Natur und Technik - Auflösung, Empfindlichkeit, Rezeptordichte - Systematische, statistische und inhärente Abbildungsfehler in Natur und Technik - Sphärische Polymeroptik und Temperatureinfluss - Biomimetische Optik - Einführung in die biomimetische Optik - Elastopolymerlinsen und variable Optikelemente in bionischer Analogie zur Linse im menschlichen Auge

	<ul style="list-style-type: none"> - Gradientenoptik (z. B. wie in Fischaugen) - Spiegeloptische Systeme (z. B. Flusskrebssaugen), - Vielschichtinterferenz und Fabry-Perot, Funktionsweise solcher Vielschichtssysteme in der Natur (z. B. dielektrische HR- Spiegel in Molusken und Spinnentieren) - Polarisationsoptik und anisotrope Materialien - Einfache nichtsphärische Polymer- und Glasoptik (z. B. Tintenfischaugen) <p>Optik-Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Optik-Design - Grundlagen des Strahlziehens (Ray-Tracing) - Elementare Matrizen-Optik - Optische Systemkonfigurationen: refraktive und reflektive Systeme - Aperturen, Eintritts- und Austrittspupille - Aberrationen in Optiksyste men: chromatische, sphärische Aberrationen, Astigmatismus, Koma, Bildfeldwölbung und Verzeichnung - Ray-Tracing einfacher Optiksyste me: Objektive, telezentrische Systeme, der Achromat - Airy-Scheibchen, die Punktbildfunktion und Spot-Diagramme - Die Modulations-Transferfunktion (MTF) - Systemperformanz, Optimierung und Toleranzanalysen von Optiksyste men <p>Photonische Materialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien der Lumineszenz, insbesondere Chemolumineszenz und Biolumineszenz - Leuchtstoffe für klassische Lichtquellen und CRTs - Leuchtstoffe für Halbleiterlichtquellen - Szintillatoren <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung und/oder Charakterisierung optischer Materialien, Bestimmung der Quantenausbeute - Variable Optiklinsen - Optoelektronik
<p>Lehrformen</p>	<p>Bionik und Licht: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Optik-Design: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (2 SWS) Photonische Materialien: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar (2 SWS) Submodul Praktikum: 1 SWS Praktikum (1 SWS)</p>
<p>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</p>	<p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, und zum Teil durch Beispiele erläutert. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft.</p>

	Dabei wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, die Übungsaufgaben an der Tafel unter Moderation des Dozenten zu beantworten. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet.
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 45 min Bionik und Licht, 30 min Optik-Design und 45 min Photonische Materialien) oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten)*. Diese Prüfung beinhaltet eine semesterbegleitende Prüfungsleistung im Rahmen der Übung Optik-Design im Umfang von 120 min. zur selbständigen Vertiefung der Lehrinhalte des computergestützten Ray-Tracings. Gewichtung 30 % Bionik und Licht, 20% Optik-Design und 30 % Photonische Materialien und 20 % semesterbegleitende Übung Optik-Design..Sowie eine Prüfungsleistung in Form einer Seminararbeit im Rahmen des Seminars Photonische Materialien (Gewichtung innerhalb Klausurteil Photonische Materialien 20%).</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	300 h / 120 h / 180 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Schröder, H. Treiber „Technische Optik“, Vogel Buchverlag 2007 - M.F. Land, D-E. Nilsson, “Animal Eyes”, Oxford Press 2002 - J. Haus, „Optical Sensors“, Wiley-VCH 2010 - R. E. Fischer, B. Tadic-Galeb, P.R.Yoder, “Optical System Design”, SPIE-Press 2008 - Lakowicz, Joseph: Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer 2010 - Fox, Marc: Optische Eigenschaften von Festkörpern, Oldenbourg Verlag, 2012

	- Blasse, G.; Grabmaier, B.C.: Luminescent Materials, Springer 1994.
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit und Bachelorreferat (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-7.01
Modulverantwortlicher	Jörg Wenz

ECTS-Punkte	14	Workload gesamt	420 Stunden
SWS	---	Präsenzzeit	---
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	420 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden können unter Verwendung der im Studium erworbenen Kompetenzen selbständig und in naturwissenschaftlicher Vorgehensweise eine komplexe Aufgabenstellung unter Berücksichtigung fachpraktischer Aspekte innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens bearbeiten und einer Lösung zuführen. Sie können den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische und wissenschaftliche Konzepte, Systeme und Aufbauten, ggf. zugehörige Software, erreichte Ergebnisse sowie mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren, und anschließend unter Verwendung von Präsentationstechniken vorstellen.
Inhalte	Bearbeitung der Aufgabenstellung. Theoretische oder/und experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
Lehrformen	Bachelorarbeit (12 ECTS-Punkte): Selbstständiges Arbeiten und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft Kolloquium (2 ECTS-Punkte): 20-minütige Präsentation der Bachelorarbeit mit anschließender Fachdiskussion mit den PrüferInnen.
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Selbstorganisiertes Lernen, Einzelarbeit oder Gruppenarbeit entsprechend der Rahmenprüfungsordnung
Prüfungsform(en)	Schriftliche Ausarbeitung mit Kolloquium Umfang der schriftlichen Dokumentation: Je nach Aufgabentyp 30 bis 60 Seiten Textteil.

	Umfang der mündlichen Prüfung: 20 Minuten Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion. Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen abgewichen werden.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	420 h / 0 h / 420 h
Teilnahmeempfehlungen	Mindestens 150 ECTS Punkte sollten erfolgreich erworben sein, insbesondere sollte das Praxis-/Auslandssemester und die Projektarbeit erfolgreich absolviert sein.
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.

Modulbezeichnung	Mikro-/Nanotechnologie und Materialcharakterisierung (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-7.04
Modulverantwortlicher	Christian Thomas

ECTS-Punkte	7	Workload gesamt	210 Stunden
SWS	5	Präsenzzeit	75 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	135 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind mit verschiedensten Methoden zur Charakterisierung und zur Strukturierung im Mikro- bzw. Nanometerbereich vertraut.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Problemstellung geeignete Charakterisierungsverfahren auszuwählen und die Ergebnisse zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden können bedarfsgerecht und zielgerichtet Prozessschritte zur Strukturierung und Verarbeitung im Mikro- bzw. Nanometerbereich planen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, spektroskopische Verfahren in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen zu beschreiben und verstehen Aufbau und Messmethodik unterschiedlicher Spektrometer.</p>
Inhalte	<p>Mikro- und Nanotechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikro- und Nanocharakterisierung, wie beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> Optische Mikroskopietechniken: Elektronenmikroskopie Ionenstrahlmikroskopie Röntgentomographie Rastersondentechniken - Mikro- und Nanostrukturierung, wie beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> Photolithographie Mikrostrukturierung mit Laserstrahlung Elektronenstrahlolithographie Ionenstrahlverfahren (FIB-Ablation, -Deposition) Drucktechniken Nanoimprint (NIL) AFM-basierte Lithographie (Nanoshaving, Nanografting, Dip-Pen Lithographie)

	<p>Materialcharakterisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselwirkung von Strahlung und Materie <p>Spektroskopische Verfahren:</p> <p>Mößbauer-Spektroskopie Röntgenfluoreszenz-Spektroskopie UV/vis-Spektroskopie: Absorption/Fluoreszenz Infrarot-Spektroskopie: Absorption/Raman</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zerstörungsfreie Materialprüfung <p>Computertomographie Ultraschallprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermoanalyse <p>Thermogravimetrie Dynamische Differenzkalorimetrie</p> <p>Submodul Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenpräparation - Elektronenstrahlithografie - Charakterisierung von Mikro- und Nanostrukturen mit Hilfe von spektroskopischen Verfahren, Licht- und Elektronenmikroskopie, AFM und Monochromatoren
Lehrformen	<p>Mikro- und Nanotechnologie: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (3 SWS) Materialcharakterisierung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (2 SWS) Praktika als Submodul. Ein Teil der Veranstaltungen kann in Form einer fachbezogenen Exkursion (z. B. ein Veranstaltungstag) durchgeführt werden.</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Lerninhalte werden i. d. R. anhand von Folien oder Tafelbildern im Rahmen von seminaristischen Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt, zum Teil durch Beispiele erläutert und durch entsprechende Übungsaufgaben vertieft. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Das Praktikum dient als Ergänzung und Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Zur Vorbereitung auf das Praktikum sind ggf. Kenntnisse über Versuche und Versuchsaufbauten mittels bereitgestellter Unterlagen im Selbststudium zu erarbeiten. Die Studierenden führen während des Praktikums unter Anweisung und Aufsicht des Dozenten Versuche durch und fertigen im Anschluss an das Praktikum ggf. eigene Versuchsberichte an.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Im Wintersemester: Modulabschlussprüfung bestehend aus Klausur (90 Minuten, 70 % Gewichtung) sowie Präsentation zur Mikro- und Nanotechnologie (30 Minuten, 30% Gewichtung). Im Sommersemester: Modulabschlussprüfung bestehend aus mündlicher Prüfungsleistung (30 Minuten).</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	<p>210 h / 75 h / 135 h</p>

Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Submodul)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Globisch: Lehrbuch Mikrotechnologie, Hanser-Verlag - Menz, Mohr, Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-Verlag - Waser: Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-Verlag - Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte - Anwendungen hrsg. von Reinhard Nießner, Springer Spektrum, 2013 - Principles of thermal analysis and calorimetry; Haines, P. J., Ed.; RSC paperbacks; Royal Society of Chemistry: Cambridge, 2002. - Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Durchstrahlungsprüfung; Schiebold, K., Ed.; Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg, 2015 - Schiebold, K. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Ultraschallprüfung; SpringerLink : Bücher; Springer Vieweg: Berlin, Heidelberg, 2015.

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt III: Leichtbau III (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-7.05
Modulverantwortlicher	Jürgen Krome

ECTS-Punkte	7	Workload gesamt	210 Stunden
SWS	6	Präsenzzeit	90 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	120 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Modellbildung und Simulation: Die Studierenden können reale Fragestellungen durch ein physikalisches Ersatzmodell (mechanisch, elektrisch, thermisch) beschreiben und in ein mathematisches Ersatzmodell für die numerische Simulation überführen. Sie kennen den Unterschied zwischen diskreten und kontinuierlichen Modellen und können entscheiden, wann welche Modellierung und Simulation geeignet ist. Im Rahmen der begleitenden Übungen haben sie gelernt, konkrete Aufgaben in einer Simulationsumgebung abzubilden und zu simulieren. Sie können die Ergebnisse auswerten und beurteilen. Im Kontext des Moduls haben die Studierenden die Besonderheiten des Leichtbaus im Bereich der Simulation kennengelernt und vertieft.</p> <p>Leichtbau und Bionik: Das Seminar dient der Verbindung der anwendungsorientierten Lehre an der Hochschule und der beruflichen Praxis. Durch das praktische Anwenden und Weiterentwickeln des erworbenen Wissens und der Problemlösungsmethoden wird die instrumentale Kompetenz gefördert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrparallele Vertiefung des erlangten theoretischen Wissens in der konkreten Anwendung - Anwenden der in der Lehre erlernten Methoden des wissenschaftlichen Vorgehens - Anwenden der Fähigkeit, die Aufgaben zu analysieren, deren Inhalte zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden
Inhalte	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>Modellbildung und Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellbasierte Virtuelle Produktentwicklung

	<ul style="list-style-type: none">- Modellbildung als ingenieurmäßiger Prozess / Möglichkeiten und Grenzen der Vereinfachung- Lineare und nichtlineare Problemstellungen- Elemente der Mehrkörperdynamik- Dynamik des starren Körpers- Analyse von Mehrkörpersystemen- Einführung, Grundbegriffe und Prinzipien der FEM- Freiheitsgrade / Lagerung / Freischneiden / Gleichgewichtsbetrachtung- Innere Kräfte / Beanspruchung / Schnittgrößen- Spannungszustände / Hauptspannungen- Typische Beanspruchungsfälle- Werkstoffparameter / Versagenshypothesen / Sicherheitsfaktor- Thermische Beanspruchung- Spannungen und Verformungen in dünnwandigen Strukturen- Grundlagen der Elastodynamik / Schwingungen / Dynamische Beanspruchung- Typische Finite-Elemente (1D, 2D und 3D) zur diskreten Beschreibung deformierbarer Körper- Berücksichtigung von Symmetrien bei der Modellierung- Modellierung von Materialverhalten / Evaluation von Versagenskriterien- Dynamische FE-Berechnungen / Modale Analyse / Dämpfung- Transiente Schwingungen- Thermische / thermo-mechanische Untersuchungen- Beispiele für nichtlineare FE-Simulationen- Voraussetzungen für effiziente FE-Modelle und zuverlässige Ergebnisse- Optimale FE-Modelle dank gezielter Nutzung der Möglichkeiten von CAD-Software- Qualitätssicherung bei FE-Analysen / Ursachen möglicher Fehler bei der FE-Modellierung und Tipps für deren Erkennung- Möglichkeiten zur Überprüfung der Ergebnisse- Fallbeispiele / Workshop / Diskussion <p>Die gewählten Fallbeispiele werden allgemeinen Charakter haben aber schwerpunktmäßig aus Anwendungen im Bereich Bionik und Leichtbau gewählt.</p> <p>Leichtbau und Bionik: In dieser Lehrveranstaltung reflektieren und vertiefen die Studierenden das an der Hochschule erworbene Wissen durch die selbständige Bearbeitung von Seminarthemen aus den Bereichen Leichtbau und Bionik, wie beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none">- Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von biologischen Materialien (z. B. Skelettstrukturen)- Funktioneller Leichtbau in der Natur (z. B. Tukanschnabel)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Bioinspirierte und biomimetische Materialkonzepte (z. B. selbstschärfende Klingen, Nagerzähne) - High-end Charakterisierungsverfahren, korrelative Materialanalyse - Bioinspirierte Fertigungsmethoden
Lehrformen	<p>Modellbildung und Simulation: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung (4 SWS)</p> <p>Leichtbau und Bionik: 2 SWS Seminar (2 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Modellbildung und Simulation: In aufeinander aufbauenden Lerneinheiten werden die Studierenden Schritt für Schritt an das Arbeiten mit mathematischen und physikalischen Simulationsmodellen herangeführt. Dabei werden die Lerninhalte in der Regel durch einen technologischen Prozess oder ein Naturphänomen motiviert. In den Vorlesungen werden die Lerninhalte an der Tafel, am Whiteboard oder Smartboard und gegebenenfalls unter zusätzlicher Verwendung einer Beamer-Projektion vorgestellt. In den begleitenden Übungen werden typische Beispielaufgaben eigenständig am Rechner bearbeitet, wodurch der methodische Erwartungshorizont vollständig transparent wird. Auch während der Vorlesungs- und Übungsstunden werden die Studierenden durch Fragen des Dozenten zur Interaktion animiert. Die Ergebnisse der durchgeführten Simulation werden durch Studierende vorgestellt und gemeinsam diskutiert.</p> <p>Leichtbau und Bionik: Die Studierenden arbeiten sich einzeln oder in Zweiergruppen in ein zuvor ausgewähltes Thema ein und bereiten ihre Erkenntnisse in Form einer Hausarbeit und eines Vortrags auf. Im Anschluss an die Präsentationen erfolgt eine Diskussions- und Feedback-Runde.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (Modellbildung und Simulation 60 Minuten) oder mündliche Prüfungsleistung (20 Minuten). Diese Prüfung beinhaltet eine Prüfungsleistung im Bereich Leichtbau und Bionik als Hausarbeit (Bericht, 5 Seiten) und Präsentation (20 -30 min) zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen sowie eine Übung Modellbildung und Simulation zur Anwendung der Lehrinhalte.</p> <p>* Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben. Gewichtung der Teilleistung 50/50</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	210 h / 90 h / 120 h
Teilnahmeempfehlungen	keine

Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Modellbildung und Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, M. Eigner, D. Roubanov, R. Zarfirov (Hrsg.), Springer Vieweg 2014 - Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, Horst E. Friedrich (Hrsg.), Springer Vieweg Verlag 2013 - Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, G. Rill und T. Schaeffer, Springer Vieweg 2014 - Methode der finiten Elemente für Ingenieure, M. Jung und U. Langer, Springer Vieweg Verlag 2013 - Finite Elemente in der Statik und Dynamik, M. Link, Springer Vieweg Verlag 2014 <p>Leichtbau und Bionik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliches Arbeiten, H. Balzert, C. Schäfer, M. Schröder, U.Kern, W3L Verlag Herdecke Witten 2008 - Moderieren, Präsentieren, Faszinieren, M. Motte, W3L Verlag, Herdecke Witten, 2009

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt III: Photonik III (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-7.06
Modulverantwortlicher	Oliver Sandfuchs

ECTS-Punkte	7	Workload gesamt	210 Stunden
SWS	6	Präsenzzeit	90 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	120 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / jedes Wintersemester / 1 Semester
--	---

Qualifikationsziele	<p>Das Modul besteht aus den beiden Lehrveranstaltungen Technische Mikro-/Nanooptik und Biomimetische mikro- /nanooptische Materialien.</p> <p>Aufbauend auf den Lehrveranstaltungen ‚Grundlagen der Bionik‘ und 'Bionik und Licht' werden den Studierenden vertiefende Kenntnisse der biomimetischen Optik und Materialien sowie grundlegende Kenntnisse der mikro-/nanostrukturierten Optik vermittelt. Sie sind in der Lage, Funktionsprinzipien aus der Natur auf technische Optikkomponenten und Materialien zu übertragen und so bioinspirierte Lösungen auf technische Systeme und Problemstellungen anzuwenden. Sie erwerben Kenntnisse zu grundlegenden Prozessen der bioinspirierten Synthese optischer Materialien.</p> <p>Anhand numerischer Simulationen beherrschen sie das computergestützte Design von mikro- und nanostrukturierten Oberflächen in der Technik anhand von Beispielen aus der Natur.</p>
Inhalte	<p>Technische Mikro-/Nanooptik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetismus und die Maxwell-Gleichungen - Beugung an transparenten und reflektierenden Oberflächenstrukturen - Mikro- und nanostrukturierte Oberflächen in der Natur - Mikro- und Nanostrukturen in modernen Optiksystemen - Optikdesign nanostrukturierter Strukturen mit Hilfe computergestützter, rigoroser elektromagnetischer Simulation - Blaze-, Echelle- und Rechteck-Gitter - Optische Wirkung von Subwellenlängenstrukturen - Grundlagen der Interferenzlithografie - Nanostrukturen durch Selbstorganisationsprozesse

	<p>Biomimetische mikro-/nanooptische Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen zur Farbentstehung mit und ohne Pigmente - Lichtmanipulation bei Lebewesen: - Strukturfarben in der Natur: Insekten, z. B. biologische Farben des Morphofalters und photonische Kristalle bei Rüsselkäfern - Biologische Designprinzipien in technisch-optischen Anwendungen, z. B. Solarzellen und optische Sensoren - Bioinspirierte Prozesse und Herstellungsverfahren, z. B. Biotemplating - Biomimetische Subwellenlängenstrukturen als Antireflexionsstrukturen in Mottenaugen
Lehrformen	<p>Technische Mikro-/Nanooptik: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung (3 SWS) Biomimetische mikro-/nanooptische Materialien: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar (3 SWS)</p>
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	<p>Die Lerninhalte werden in der Regel anhand von Folien (z. B. PowerPoint) oder Tafelbildern im Rahmen der Vorlesungen vermittelt. Die Inhalte werden in einen Bezug zur Praxis gestellt und zum Teil durch Beispiele oder Muster und Bauteile erläutert. Offene Fragen der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und beantwortet. Im Rahmen des Seminars arbeiten sich Studierende in einen Teilaspekt selbstständig ein und präsentieren ihre Ergebnisse.</p>
Prüfungsform(en)	<p>Modulabschlussprüfung als Klausur (120 Minuten, davon 60 min Technische Mikro-/Nanooptik und 60 min Biomimetische mikro-/nanooptische Materialien), oder mündliche Prüfungsleistung (45 Minuten) Gewichtung 50% Technische Mikro-/Nanooptik und 50% Biomimetische mikro-/nanooptische Materialien*. Diese Prüfung beinhaltet eine semesterbegleitende Prüfungsleistung im Umfang von 120 min. im Rahmen der Übung Technische Mikro-/Nanooptik zur Anwendung der Lehrinhalte der computergestützten Simulation mikro- und nanooptischer Oberflächenstrukturen. Sowie eine Prüfungsleistung im Bereich Biomimetische mikro-/nanooptische Materialien als Hausarbeit (Bericht, 5 Seiten) und Präsentation (20 -30 min) zur selbständigen Vertiefung der Seminarthemen. * * Die konkrete Prüfungsform wird vor Ende der Anmeldezeit des jeweiligen Semesters in der ersten Lehrveranstaltung sowie über die Lernplattform bekanntgegeben.</p>
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	210 h / 90 h / 120 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D.C. O’Shea, Th. J. Suleski, et al., Diffractive Optics – design, Fabrication, and Test, SPIE-Verlag 2004 - S. Sinzinger, J. Jahns, Microoptics, Wiley VCH 2003 - M. Large, Optical Biomimetics, Woodhead Publ. 2012 - O. Karthaus, Biomimetics in Photonics. CRC Press 2013 - B. Wördenweber, J Wallaschek, P. Boyce, D.D. Hoffman - S. Kinoshita, Structural Colors in the Realm of Nature, World Scientific, 2008

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen V (nach FPO vom 29.05.2015)
Modulkürzel	MBP-B-2-7.07
Modulverantwortlicher	Sabine Hollmann

ECTS-Punkte	2	Workload gesamt	60 Stunden
SWS	2	Präsenzzeit	30 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	30 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester / Wintersemester/ 1 Semester
--	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Bedeutung der Regelkonformität in Unternehmen sowie ausgewählter Fragestellungen der Führungs-, Unternehmens- und Wirtschaftsethik erläutern. - können die Instrumente der Führungs-, Unternehmens- und Wirtschaftsethik auf Fallbeispiele anwenden. - können die grundlegenden Fragestellungen und Instrumente des Compliance-Managements identifizieren und diskutieren, sich im Berufsalltag regelkonform verhalten und dies von KollegInnen und MitarbeiterInnen fordern.
Inhalte	<p>Das Modul Steuerungskompetenzen V besteht aus der Lehrveranstaltung</p> <p>Compliance und Unternehmensethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Grundbegriffe und -fragen der Ethik - Instrumente und ausgewählte Fragestellungen der Führungsethik - Instrumente und ausgewählte Fragestellungen der Unternehmensethik - Instrumente und ausgewählte Fragestellungen der Wirtschaftsethik
Lehrformen	Compliance und Unternehmensethik: 2 SWS Seminar (2 SWS)
Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Lehrvorträge, Fallstudien, Einzel und Gruppenarbeiten, Präsentationen, Reflektions- und Feedbackgespräche
Prüfungsform(en)	Zum Nachweis der praktischen Anwendung erfolgen Semesterbegleitende Prüfungsteilleistungen im Rahmen von

	Hausarbeiten (8-12 Seiten) und Präsentationen (15 Minuten)*. Die Prüfungsteilleistungen werden zu gleichen Teilen gewichtet. * Ob eine Präsentation gehalten werden kann, wird in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekanntgegeben.
Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit	60 h / 30 h / 30 h
Teilnahmeempfehlungen	keine
Voraussetzungen für die Prüfungsteilnahme	keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	bestandene Modulabschlussprüfung.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	nein
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur-, Quellen-, Medien- und Softwareempfehlungen, etc. werden zu Beginn der Veranstaltung(en) bzw. vorlesungsbegleitend, inhalts- und aufgabenbezogen mitgeteilt. Eine Auswahl ist im Folgenden dargestellt:</p> <p>Basisliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dietzfelbinger, Daniel: Praxisleitfaden Unternehmensethik: Kennzahlen, Instrumente, Handlungsempfehlungen. 3. Auflage. Wiesbaden: Gabler, 2023 - Clausen, A.: Grundwissen Unternehmensethik. Ein Arbeitsbuch. Tübingen: UTB, 2009 <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Göbel, Elisabeth: Unternehmensethik: Grundlagen und praktische Umsetzung. 5. Auflage. Stuttgart: UTB, 2017 - Wieland, Josef et al.: Handbuch Compliance-Management: Konzeptionelle Grundlagen, praktische Erfolgsfaktoren, globale Herausforderungen. 3. Auflage. Berlin: Erich Schmidt, 2020