

# Modul- beschreibungen

Bachelor Studiengang

*Werkstoffe und Oberflächen*

*FPO 2017*

Version Wintersemester 2022/23

## **Studienverlaufsplan**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Werkstoffkunde I	Werkstoffkunde II	Grundlagen Fertigungsverfahren	Nanomaterialien		Spezielle Verfahren der Oberflächen- technik
Allgemeine Chemie	Werkstoffkunde III	Industrie- betriebslehre/ Kostenrechnung	<a href="#">Fertigungsverfahren Kunststoffe 1</a>	<a href="#">Fertigungsverfahren Kunststoffe 2</a>	Projektarbeit
Technische Mechanik I	Technische Mechanik II		Organische Schichten I: Lacksysteme	Organische Schichten II: Lackverarbeitung	Bachelorarbeit
Mathematik I	Mathematik II	Festkörperphysik	Wahlpflichtmodul	Funktionalisieren von Polymeren	Kolloquium
Physik I	Physik II	Physikalische Chemie II	Wahlpflichtmodul	Anorganische Schichten	
	Organische und Makromolekulare Chemie		Mikro- und Nanoanalytik, Korrosionsanalytik und -schutz		
	Physikalische Chemie I			Wahlpflichtmodul	

<b>Pflichtmodule des 1. Semesters.....</b>	<b>5</b>
<i>Werkstoffkunde I .....</i>	<i>5</i>
<i>Allgemeine Chemie .....</i>	<i>5</i>
<i>Technische Mechanik I (Statik).....</i>	<i>7</i>
<i>Mathematik I .....</i>	<i>9</i>
<i>Physik I.....</i>	<i>10</i>
<b>Pflichtmodule des 2. Semesters .....</b>	<b>12</b>
<i>Werkstoffkunde II .....</i>	<i>12</i>
<i>Werkstoffkunde III .....</i>	<i>14</i>
<i>Technische Mechanik II (Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik).....</i>	<i>16</i>
<i>Mathematik II .....</i>	<i>19</i>
<i>Physik II.....</i>	<i>21</i>
<i>Organische und Makromolekulare Chemie .....</i>	<i>23</i>
<i>Physikalische Chemie I .....</i>	<i>25</i>
<b>Pflichtmodule des 3. Semesters .....</b>	<b>27</b>
<i>Technische Mechanik II.....</i>	<i>27</i>
<i>Organische und Makromolekulare Chemie .....</i>	<i>27</i>
<i>Fertigungsverfahren Grundlagen .....</i>	<i>28</i>
<i>Industriebetriebslehre/Kostenrechnung.....</i>	<i>30</i>
<i>Festkörperphysik .....</i>	<i>32</i>
<i>Physikalische Chemie II .....</i>	<i>33</i>
<b>Pflichtmodule des 4. Semesters .....</b>	<b>35</b>
<i>Nanomaterialien .....</i>	<i>35</i>
<i>Fertigungsverfahren Kunststoffe 1.....</i>	<i>37</i>
<i>Organische SchichtenI: Lacksysteme.....</i>	<i>39</i>
<i>Mikro- und Nanoanalytik, Korrosionsanalytik und -schutz .....</i>	<i>41</i>
<b>Pflichtmodule des 5. Semesters .....</b>	<b>43</b>
<i>Nanomaterialien .....</i>	<i>43</i>
<i>Mikro- &amp; Nanoanalytik, Korrosionsanalytik und -schutz .....</i>	<i>43</i>
<i>Fertigungsverfahren Kunststoffe 2 .....</i>	<i>44</i>
<i>Organische SchichtenII: Lackverarbeitung .....</i>	<i>46</i>
<i>Funktionalisieren von Polymeren.....</i>	<i>48</i>
<i>Anorganische Schichten.....</i>	<i>50</i>

<b>Pflichtmodule des 6. Semesters .....</b>	<b>52</b>
<i>Spezielle Verfahren der Oberflächentechnik.....</i>	<i>52</i>
<i>Projektarbeit.....</i>	<i>54</i>
<i>Bachelorarbeit.....</i>	<i>55</i>
<i>Kolloquium .....</i>	<i>56</i>
<i>Praxissemester .....</i>	<i>57</i>
<b>Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>59</b>
<i>Arbeitsschutz (Container Angewandte Naturwissenschaften).....</i>	<i>60</i>
<i>Arbeitsvorbereitung (Fertigungsplanung und Steuerung) (Container Betriebsmanagement).....</i>	<i>62</i>
<i>Biomaterialien (Container Angewandte Naturwissenschaften).....</i>	<i>64</i>
<i>Instandhaltung (Container Ingenieurwissenschaften).....</i>	<i>66</i>
<i>Kostenmanagement (Container Wirtschaftswissenschaften).....</i>	<i>68</i>
<i>Marketing (Container Wirtschaftswissenschaften).....</i>	<i>70</i>
<i>Membrantechnik (Container Angewandte Naturwissenschaften).....</i>	<i>72</i>
<i>Mikro- und Nanoanalytik 2 (Container Angewandte Naturwissenschaften).....</i>	<i>74</i>
<i>Physikalische Effekte an Nanostrukturen (Container Angewandte Naturwissenschaften).....</i>	<i>75</i>
<i>Projektmanagement (Container Betriebsmanagement.....</i>	<i>77</i>
<i>Robotertechnik (Container Ingenieurwissenschaften).....</i>	<i>79</i>
<i>Technik und Ethik (Container: Außerfachliche Qualifikation).....</i>	<i>81</i>
<i>Technisches Englisch (Container Außerfachliche Qualifikationen).....</i>	<i>83</i>
<i>Vortragstechnik (Container Außerfachliche Qualifikationen).....</i>	<i>84</i>

## Pflichtmodule des 1. Semesters

<b>Werkstoffkunde I</b>						
	<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
		150 h	4	1. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 60 h		<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 16
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben Basiswissen zu Werkstoffen. Sie erlangen ein prinzipielles Verständnis für Werkstoffe und deren Eigenschaften. Sie werden befähigt, Prüf- und Messmethoden zur Erfassung von Werkstoffeigenschaften gezielt einzusetzen und zu bewerten.					
3	<b>Inhalte</b> <b>Physikalische Grundlagen der Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Werkstoffe (kristallin, amorph, partiell kristallin)</li> <li>• Charakterisierung und Bestimmung von mechanische Eigenschaften von Werkstoffen</li> <li>• Aufbau mehrphasiger Werkstoffe (Phasendiagramme, Phasenumwandlungen Keimbildung und Kristallwachstum, Bildung von Ausscheidungen, metastabile Gleichgewichte, Diffusionsprozesse) Konkrete Werkstoffsysteme</li> <li>• Eisenhaltige Werkstoffe (Stahl und Gusseisen)</li> <li>• Nichteisenmetalle und deren Legierungen (Kupfer, Nickel, Chrom, Aluminium, Titan, Zinn, Zink)</li> <li>• Polymere Werkstoffe (Struktur, typische Eigenschaften und deren Temperaturabhängigkeit, ausgewählte Kunststoffe-Keramische Werkstoffe (Struktur, Sinterprozesse, typische Eigenschaften, ausgewählte Oxid- und Nichtoxidkeramiken, Hartstoffe)</li> </ul>					
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 60 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)					
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert					
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung					

9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Nicole Rauch, Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Allgemeine Chemie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	210 h	7	1. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> c) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Erwerb eines chemischen Basiswissens, sowie der Erwerb einfacher chemisch-präparativer und chemisch-analytischer Methoden, mit dem Ziel, ein prinzipielles chemisches Verständnis für Stoffe, Stoffeigenschaften und Stoffumwandlungsprozesse zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über einfache laborpraktische Fertigkeiten zum chemischen Umgang mit Stoffen unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. Sie können ausgewählte einfache Stoffumsetzungen unter Anleitung selbständig durchführen, qualitativ und quantitativ beschreiben und begreifen erste grundlegende Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau und makroskopischen Eigenschaften von Stoffen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Materie und ihre Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofflicher Aufbau der Materie</li> <li>• Atomarer Aufbau der Materie</li> </ul> <b>Elemente und das Periodensystem der Elemente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atommodelle, Quantenzahlen</li> <li>• Aufbauprinzip des Periodensystems</li> <li>• Periodizität chemischer und physikalischer Eigenschaften</li> </ul> <b>Chemische Verbindungen und chemische Reaktionen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Reaktionsgleichungen</li> <li>• Stöchiometrie</li> </ul> <b>Die chemische Bindung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen der chemischen Bindung, Übergangsformen</li> <li>• Intermolekulare Anziehungskräfte</li> </ul> <b>Chemische Reaktionen und Gleichgewichte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz</li> <li>• Energieumsatz bei chemischen Reaktionen</li> <li>• Gleichgewichte von Säuren, Basen, pH-Wert</li> </ul> <b>Eigenschaften von Lösungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echte Lösungen, kolloidale Lösungen</li> <li>• Elektrolytlösungen</li> <li>• Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt</li> <li>• Kolligative Eigenschaften</li> </ul> <b>Redoxreaktionen und Elektrochemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxidation, Reduktion</li> <li>• Redoxsysteme, Spannungsreihen</li> <li>• Elektrolyse, Galvanische Zellen</li> </ul>				

4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 3,89 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn, Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe, Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	<b>Sonstige Informationen</b>



<b>Technische Mechanik I (Statik)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
87	150 h	5	1. Semester	jedes Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die grundlegenden Zusammenhänge der Statik (Gleichgewicht der Kräfte und Momente in und an statischen Systemen). Sie können aussagefähige mechanische Ersatzmodelle bilden und äußere wie auch innere Beanspruchungen berechnen. Weiterhin können Lagerreaktionen und auch Kräfte und Momente aus Reibvorgängen bestimmt werden.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft</li> <li>• Axiome der Statik</li> <li>• Schnittprinzip</li> </ul> <b>Ebenes und Allgemeines ebenes Kraftsystem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultierende Kraft</li> <li>• Gleichgewicht</li> <li>• Parallele Kräfte, Kräftepaar</li> <li>• Culmann-Verfahren</li> <li>• Moment einer Kraft</li> </ul> <b>Schwerpunkte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körperschwerpunkt</li> <li>• Flächenschwerpunkt</li> <li>• Linienschwerpunkt</li> <li>• Flächen- und Linienlasten</li> </ul> <b>Gleichgewicht des Kraftsystems</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Lagerreaktionen (statisch bestimmt)</li> </ul> <b>Systeme starrer Körper</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Bestimmtheit</li> <li>• Stäbe und Seile / Fachwerke</li> </ul> <b>Schnittgrößen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Schnittgrößenverläufe</li> <li>• Differentielle Zusammenhänge</li> </ul> <b>Haftung/Reibung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coulombsches Haftungsgesetz</li> <li>• Keilreibung</li> <li>• Lagerreibung</li> <li>• Seilhaftung</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Das Beherrschen dieses Stoffes ist für das Verständnis der hierauf aufbauenden Veranstaltungen (insbesondere Technische Mechanik 2) von großer Bedeutung.
6	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Prüfung
7	<b>Prüfungsvorleistungen</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. -Ing. Karsten Schöler
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): J. und H. Dankert, <i>Lehrbuch Technische Mechanik</i> , Vieweg+Teubner- Verlag Russel C. Hibberler, <i>Technische Mechanik 1</i> , Pearson Verlag

<b>Mathematik I</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	210 h	7	1. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse und Fähigkeiten zur Modellierung und Analyse von komplexen Zusammenhängen anhand abstrakter mathematischer Strukturen aus der linearen Algebra und der Stochastik. Sie kennen die grundlegenden Strukturen der Mathematik, die für die modellhafte Beschreibung qualitativer und quantitativer Zusammenhänge im Anwendungsgebiet erforderlich sind. Sie verstehen einfache mathematische Darstellungen dieser Zusammenhänge und können sie formulieren. Die Studierenden können mit und ohne elektronische Hilfsmittel Probleme der Differential- und Integralrechnung lösen und Ergebnisse auf Richtigkeit prüfen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen</b> Mengen, Relationen, Aussagenlogik, Kombinatorik. <b>Funktionen</b> Darstellung, Eigenschaften, Grenzwert, Stetigkeit; einfache Funktionen; Winkel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen. <b>Differentialrechnung</b> Tangentenproblem, Ableitung, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Reihenentwicklung von Funktionen. <b>Integralrechnung</b> Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Fundamentalsatz, Integrationsregeln und Methoden (partielle Integration, Substitution). <b>Komplexe Zahlen</b> Grundrechenarten, Exponentialform, Potenzieren, Radizieren, Logarithmieren.				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien und Life Science Analytics				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 3,89 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Jörg Krone				
12	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Physik I</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	120 h	4	1. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>geplante Gruppen- größen</b> b) 30
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden lernen die grundsätzliche Denk- und Arbeitsweise der Physik bestehend aus dem Wechselspiel zwischen experimenteller Untersuchung und Beobachtung sowie physikalischer Modellbildung mit den Werkzeugen der Mathematik kennen.</p> <p>Insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden sie mit dem SI-System vertraut gemacht und in die Lage versetzt, physikalische Größen und Einheiten sicher umzuformen;</li> <li>• lernen sie, grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erkennen, speziell bei ingenieur-wissenschaftlichen Anwendungen;</li> <li>• lernen sie, einfache kinematische und dynamische Aufgabenstellungen unter Anwendung der Grundgleichungen lösen;</li> <li>• wird die Bedeutung physikalischer Erhaltungssätze und deren Anwendung vermittelt;</li> <li>• lernen die Studierenden grundlegende Phänomene der Akustik und Optik kennen;</li> <li>• bekommen sie das Wesen eines physikalischen Messprozesses vermittelt.</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Grundkonzepte der Physik</b> Systematik physikalischer Größen, SI-Einheiten, Definition elementarer physikalischer Größen</p> <p><b>Physikalischer Messprozess</b> Maßsysteme, graphische Darstellungen, Messabweichung und Fehlerfortpflanzung</p> <p><b>Kinematik</b> Kinematische Grundgrößen bei Translation und Rotation (Ort, Drehwinkel, (Winkel-) Geschwindigkeit, (Winkel-) Beschleunigung, Weg-Zeit-Diagramme, gleichförmige (Dreh-) Bewegung, gleichmäßig beschleunigte (Dreh-) Bewegung</p> <p><b>Dynamik</b> Newtonsche Axiome, träge Masse, Massenträgheitsmoment, vier Grundkräfte der Physik, mechanische Kräfte, Reibung, Scheinkräfte (Zentripetalkraft, Coriolis-Kraft)</p> <p><b>Physikalische Arbeit und Energie</b> Definition von Arbeit, Energie, Leistung, Effizienz und Wirkungsgrad; Energieformen, Energieerhaltungssatz mit Anwendungen</p> <p><b>Impuls und Drehimpuls</b> Definition von Impuls und Drehimpuls, Zusammenhang mit Kräften und Momenten, Impuls- und Drehimpulserhaltungssatz mit Anwendungen</p> <p><b>Elementare Schwingungslehre</b> Periodische Vorgänge, Kinematik und Dynamik harmonischer Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte, freie und erzwungene Schwingung</p> <p><b>Elementare Wellenphänomene</b> Interferenz, Huygenssches Elementarwellen-Prinzip, Beugung, Transmission, Reflexion, Absorption</p> <p><b>Technische Akustik</b> Schallwellen und Überlagerung, Schallausbreitung, Schalldruck, Schallpegel und A-Bewertung, Schalldämpfung und Schalldämmung</p> <p><b>Technische Optik</b> Brechung, Totalreflexion, Geometrische Optik, optische Abbildung, einfache optische Instrumente</p>				

4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> mathematische Kenntnisse auf dem Niveau der abgeschlossenen Sekundarstufe 2
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den B.Sc.-Studiengängen Bio- und Nanotechnologie und Life Science Analytik
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,22 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): H. Lindner, <i>Physik für Ingenieure</i> , Hanser-Verlag P. Tipler, <i>Physik für Naturwissenschaftler und Ingenieure</i> , Elsevier-Verlag H. Kuchling, <i>Taschenbuch der Physik</i> , Hanser-Verlag

## Pflichtmodule des 2. Semesters

<b>Werkstoffkunde II</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	90 h	4Technisches	2. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30 c) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Durch die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde II ist der Studierende in der Lage, sein Wissen über die wichtigsten metallischen Werkstoffe, deren Eigenschaften und Betriebsverhalten anzuwenden. Es wird die Kompetenz vermittelt, diese Elemente in der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Themenstellungen einzubringen. Die Studierenden haben Kompetenzen in der Wärmebehandlung und Herstellung metallischer Eisenwerkstoffe sowie der wichtigsten Nichteisen-Werkstoffe.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Wärmebehandlung von Metallen (II)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eisenmetalle (Fortsetzung von Werkstoffkunde 1)</li> <li>Nichteisenmetalle</li> </ul> <b>Herstellung metallischer Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stahlherstellung</li> <li>Stahlbezeichnungen</li> <li>Aluminiumherstellung</li> <li>Verarbeitung Aluminium</li> <li>Bezeichnung von Aluminiumwerkstoffen</li> <li>Kupferherstellung</li> </ul> <b>Metallische Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stähle</li> <li>Kupferwerkstoffe</li> <li>Aluminiumwerkstoffe</li> </ul> <b>Praktikum:</b> Erörterung und Durchführung einiger wesentlicher Verfahren der zerstörenden Werkstoffprüfung (Tiefziehversuche, Kerbschlagbiegeversuch) und der Wärmebehandlung (Härten und Anlassen, Stirnabschreckversuch).				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. Die Vorlesung erfolgt mittels Power-Point- Projektionen im Frontalunterricht. Die Übungen und Praktika werden in seminaristischer Form mittels Tafelanschrieb bzw. Projektion durchgeführt.				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Prüfung
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/ Konstruktion
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 1,67 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Nicole Rauch, Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Scheer/Berns: <i>Was ist Stahl</i> , Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Seidel: <i>Werkstofftechnik</i> , Carl Hanser Verlag München Bergmann, <i>Werkstofftechnik</i> , Carl Hanser Verlag München Schatt: <i>Einführung in die Werkstoffwissenschaft</i> , VEB Verlag Leipzig Bargel/Schulz: <i>Werkstoffkunde</i> , VDI Verlag Düsseldorf Horstmann: <i>Das Zustandsschaubild Eisen Kohlenstoff</i> , Verlag Stahleisen Düsseldorf Schwarz, O, Ebeling, F.-W., u. a. <i>Kunststoffkunde</i> , Vogel Verlag, Würzburg Menges, G., u. a., <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Carl Hanser Verlag, München Hellerich, W., u. a., <i>Werkstoff-Führer Kunststoffe</i> , Carl Hanser Verlag München Kaiser, W., <i>Kunststoffchemie für Ingenieure</i> , Carl Hanser Verlag München Domininghaus, H., u. a., <i>Die Kunststoffe und Ihre Eigenschaften</i> , VDI-Verlag Düsseldorf

<b>Werkstoffkunde III</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	2. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse im Bereich spezieller Werkstoffe. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffgruppen. Sie kennen die mechanischen und physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe. Sie kennen die Verarbeitung der Werkstoffe und können damit die Eigenschaften gezielt beeinflussen. Sie kennen moderne Verfahren der Werkstoffherstellung wie z.B. den 3-D Druck.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Nichtmetallische Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faserverbundwerkstoffe: Aufbau, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Glas, Keramik: Aufbau, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Werkstoffe der Elektrotechnik: Aufbau, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten</li> </ul> <b>Verarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügen</li> <li>• Schweißen, Löten</li> <li>• Kleben</li> <li>• Pressen</li> <li>• Gießen</li> <li>• Schmieden</li> <li>• Drahtziehen</li> <li>• 3-D Drucken</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. Die Vorlesung erfolgt mittels Power-Point- Projektionen im Frontalunterricht. Die Übungen und Praktika werden in seminaristischer Form mittels Tafelanschrieb bzw. Projektion durchgeführt.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				



9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Hornbogen, Eggeler, Werner, <i>Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik- Metall- Polymer- und Verbundwerkstoffen</i> , Springer Verlag Ewald Werner, Erhard Hornbogen, Norbert Jost, Gunther Eggeler, <i>Fragen und Antworten zu Werkstoffe</i> , Springer Verlag

<b>Technische Mechanik II (Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik)</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	300 h	10	2. u. 3. Semester	jedes Jahr, beginnend im Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 4 SWS Übung		<b>Kontaktzeit</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>a) Festigkeitslehre (2. Semester)</b> Die Studierenden können nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung ausgehend von inneren und äußeren Kräften (siehe Technische Mechanik 1) Spannungen und Verformungen in und an Bauteilen berechnen. Sie können diese mit zulässigen Festigkeitswerten vergleichen und hieraus Aussagen über die statische und dynamische Tragfähigkeit einer Konstruktion ableiten. <b>b) Kinematik/Kinetik (3. Semester)</b> Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, geometrische und zeitliche Abläufe von Bewegungen und ihre Wechselwirkungen mit Kräften und Momenten in und an mechanischen Strukturen zu analysieren. Sie können die dynamischen Grundgesetze anwenden und sind in der Lage, das kinematische und kinetische Verhalten von Punkten und starren Körpern zu beschreiben.				
3	<b>Inhalte</b> <b>a) Festigkeitslehre (2. Semester)</b> <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beanspruchungsarten</li> <li>• Spannungen und Verzerrungen</li> <li>• Hookesches Gesetz, Querkontraktion</li> </ul> <b>Festigkeitsnachweis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastungsarten</li> <li>• Gestaltfestigkeit / Dauerfestigkeit</li> <li>• zulässige Spannungen</li> <li>• Einfluss von Kerben und Oberflächenrauigkeit</li> </ul> <b>Zug, Druck und Scherung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannung, Dehnung</li> </ul> <b>Beanspruchungen durch Biegung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biegemomenten und Biegespannungsverläufe</li> <li>• Flächenträgheitsmomente</li> <li>• Widerstandsmomente</li> <li>• Schiefe Biegung</li> </ul> <b>Verformungen durch Biegemomente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichung der Biegelinie</li> <li>• Rand- und Übergangsbedingungen</li> <li>• Superposition</li> </ul> <b>Querkraftschub</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubspannungen</li> <li>• Schubmittelpunkt</li> <li>• Schubspannungen in Verbindungsmitteln</li> </ul> <b>Torsion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreis- und Kreisringquerschnitte</li> </ul>				

	<p><b>Zusammengesetzte Beanspruchung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammengesetzte Normalspannung</li> <li>• Einachsiger Spannungszustand</li> <li>• Ebener Spannungszustand</li> <li>• Festigkeitshypothesen</li> </ul> <p><b>Knickung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eulersche (elastische) Knickung / inelastische Knickung</li> </ul> <p><b>b) Kinematik/Kinetik (3. Semester)</b></p> <p><b>Kinematik des Punktes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematische Größen deren Darstellung (Diagramme)</li> <li>• Geradlinige und allgemeine Bewegung des Punktes</li> </ul> <p><b>Ebene Bewegung starrer Körper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Translation und Rotation</li> <li>• Momentanpol</li> <li>• Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>• Absolut- und Relativbewegung</li> <li>• Systeme starrer Körper</li> </ul> <p><b>Kinetik des Massenpunktes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Grundgesetz</li> <li>• Kräfte am Massenpunkt</li> <li>• Geschwindigkeitsabhängige Bewegungswiderstände</li> <li>• Massenkraft, Prinzip von d'Alembert</li> <li>• Arbeit, Energie, Leistung</li> <li>• Impulssatz / Energiesatz</li> </ul> <p><b>Kinetik starrer Körper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Translation und Rotation</li> <li>• Massenträgheitsmomente</li> <li>• Satz von Steiner</li> <li>• Deviationsmomente, Hauptachsen</li> <li>• Impulssatz, Impulsmomentensatz</li> <li>• Prinzip von d'Alembert, Energiesatz</li> </ul> <p><b>Kinetik des Massenpunktsystems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reduzierte Massen / reduzierte Massenträgheitsmomente</li> <li>• - zentrischer Stoß (gerade / schief)</li> </ul>
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Das Beherrschen des Stoffes aus dem 1. Semester (Technische Mechanik 1 = Statik) ist für das Verständnis dieser Lehrveranstaltung elementar.</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistungen</b></p> <p>keine</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>

9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 4,44%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Karsten Schöler
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): J. und H. Dankert, <i>Technische Mechanik</i> , Vieweg+Teubner-Verlag Russel C. Hibberler, <i>Technische Mechanik 1</i> , Pearson Verlag

<b>Mathematik II</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	2. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 60 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse und Fähigkeiten zur Modellierung und Analyse von komplexen Zusammenhängen anhand abstrakter mathematischer Strukturen aus der linearen Algebra und der Stochastik.</p> <p>Die Studierenden können geometrische Sachverhalte mit Hilfe der Vektorrechnung analysieren und lineare Gleichungssysteme mit Hilfe von Matrizen beschreiben und lösen. Sie beherrschen die Grundbegriffe der Stochastik. Sie sind in der Lage, einfache stochastische Modelle aufzustellen und zu analysieren sowie die Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen zu bestimmen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Verfahren und aus der linearen Algebra und der Stochastik auf Anwendungsprobleme zu übertragen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vektorrechnung und analytische Geometrie</b> Darstellung von Vektoren, Vektorräume, Vektoroperationen. Punkte, Geraden, Ebenen. Berechnung von Abständen, Winkeln, Schnittmengen. <b>Lineare Algebra</b> Matrizen als lineare Funktionen, Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Algorithmus, Lösbarkeit und Anzahl der Lösungen, inverse Matrix, Determinanten. <b>Kombinatorik</b> Permutationen, Kombinationen mit und ohne Wiederholung <b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> Zufallsexperimente, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen <b>Grundlagen der Statistik</b> Merkmale und Häufigkeiten, Kenngrößen, Methoden der Statistik				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Jörg Krone
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Physik II</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	2. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 75 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 30 c) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben die grundlegenden Kenntnisse der Struktur und der Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder und wenden diese zur Beschreibung elektrisch-magnetischer Wellen an. Sie lernen die Grenzen der klassischen Physik am Beispiel des Lichtes und der Elektronenbeugung kennen und erwerben grundlegende Kenntnisse der modernen Physik und der ihr zugrundeliegenden Modelle. Sie wenden diese Modelle und Methoden auf grundlegende Probleme der Atomphysik an und sind in der Lage, Eigenschaften der Atome auf Basis quantenphysikalischer Konzepte zu verstehen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Elektrizität und Magnetismus</b> elektrische Ladung, elektrische Felder, Gausscher Satz, elektrisches Potential, Kapazität, elektrischer Strom, magnetische Felder, Induktion, elektrisch-magnetischer Schwingungen und -Wellen <b>Wellen- und Teilchencharakter des Lichtes</b> Licht elektrisch-magnetische Welle, Zweistrahlinterferenz, Photoeffekt, Comptoneffekt, Elektronenbeugung <b>Grundlagen der Quantenphysik</b> Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktion, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Unschärferelation, Tunneleffekt, Teilchen im Kastenpotential <b>Grundlagen der Atomphysik</b> Elektron im Kastenpotential, Elektronenfallen, Bohrsches Modell des Wasserstoffatoms, Bahndrehimpuls und Spin, Emission und Absorption von Photonen				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Inhalt der Vorlesung Physik I				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien und Life Science Analytics (Biophysik)				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 3,33 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Rübsam
12	<b>Sonstige Informationen</b>



<b>Organische und Makromolekulare Chemie</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	270 h	9	2. und 3. Semester	jedes Jahr, beginnend im Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 1 SWS Vorlesung (2. Sem) 3 SWS Vorlesung (3. Sem.) b) 1 SWS Praktikum (2. Sem), 1 SWS Praktikum (3. Sem.)	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, chemische Strukturen und makroskopische Eigenschaften von makromolekularen Stoffen miteinander zu korrelieren (Kenntnis von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Sie sind ferner in der Lage, mit Hilfe dieser Kenntnisse Eigenschaften von Makromolekülen gezielt zu variieren. Sie können einfache makromolekulare Synthesen eigenständig im Labormaßstab durchführen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen der Organischen Chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten der Organischen Chemie</li> <li>• Formeldarstellung organischer Verbindungen</li> <li>• Stoffklassen in der Organischen Chemie</li> <li>• Wichtige Reaktionstypen in der Organischen Chemie</li> </ul> <b>Grundlagen der Makromolekularen Chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Eigenschaften von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren</li> <li>• Kettenwachstumsreaktionen: Polymerisationsverfahren, Copolymerisation</li> <li>• Stufenwachstumsreaktionen: Polykondensation und Polyaddition</li> <li>• Technische Herstellung von makromolekularen Stoffen</li> </ul> <b>Herstellung, Eigenschaften und Verwendung technischer Kunststoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyolefine, insbesondere PE und PP</li> <li>• Halogenhaltige Polyolefine, insbesondere PVC und PTFE</li> <li>• Styrol-Polymerisate, insbesondere PS, ABS und SAN</li> <li>• Weitere Thermoplaste durch Kettenwachstumsreaktion, z.B. PMMA und POM</li> <li>• Kunststoffe durch Polykondensation: PA, PET, PF, UF, MF; PC</li> <li>• Kunststoffe durch Polyaddition: Epoxidharze, Polyurethane</li> <li>• Alterung und Recycling von Kunststoffen</li> <li>• Modifizierung polymerer Werkstoffe durch Zusatzstoffe inklusive Nanopartikel</li> </ul> <b>Herstellung, Eigenschaften und Verwendung von harzartigen Polymeren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Natürliche Harze, modifizierte Naturstoffe</li> <li>• Polyester, Acrylharze,</li> <li>• Kunststoffdispersionen</li> <li>• Phenolharze und Melaminharze</li> <li>• Epoxidharze und Polyurethane</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Praktikum				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien (als zwei einzelne Module „Organische Chemie“ und „Makromolekulare Chemie“)
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Physikalische Chemie I</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	2. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Phänomene und Methoden der Physikalischen Chemie. Sie verstehen das Verhalten von Gasen und können dies physikochemisch beschreiben. Sie kennen die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der chemischen Reaktionskinetik und können diese an einfachen Beispielen verifizieren. Sie verstehen das Verhalten von elektrolytischen Systemen und können dieses elektrochemisch beschreiben und interpretieren. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Kenntnisse zur experimentellen Erfassung physikochemischer Größen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Gase und Gasgesetze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideale Gase</li> <li>• Anwendungen des idealen Gasgesetzes</li> <li>• Reale Gase</li> <li>• Gasmischungen</li> <li>• Grundlagen der kinetischen Gastheorie</li> </ul> <b>Chemische Reaktionskinetik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Zeitabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Einstufige Reaktionen</li> <li>• Reaktionsmechanismen</li> <li>• Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Katalyse</li> </ul> <b>Leitfähigkeit und Wechselwirkungen in ionischen Systemen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionen, Elektrolyte</li> <li>• Spezifische Leitfähigkeit</li> <li>• Molare und Äquivalentleitfähigkeit</li> <li>• Empirische Leitfähigkeitsgesetze</li> <li>• Ionenbeweglichkeit und Migration</li> <li>• Mittlere Ionenaktivität und Aktivitätskoeffizienten</li> <li>• Ionenstärke</li> <li>• Anwendungen von Leitfähigkeitsmessungen</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				

6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## ***Pflichtmodule des 3. Semesters***

<b>Technische Mechanik II</b>
-------------------------------

Modulbeschreibung: siehe 2. Semester
--------------------------------------

<b>Organische und Makromolekulare Chemie</b>
--

Modulbeschreibung: siehe 2. Semester
--------------------------------------

<b>Fertigungsverfahren Grundlagen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	3. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 6 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 30 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Den Studierenden werden die Grundlagen der Fertigungsverfahren sowie der Aufbau der Maschinen/Anlagen für die Fertigungstechnik vermittelt. Neben den metallverarbeitenden Fertigungsverfahren lernen die Studierenden auch die Fertigungsverfahren der Kunststoffe kennen. Es werden unter anderem die notwendigen Kompetenzen vermittelt, die Verfahren der Fertigungstechnik bei der Gestaltung von Produkten einzubeziehen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und Motivation</li> <li>• Industrie 4.0</li> <li>• Fertigungsverfahren der Kunststoffe (z. B. Extrusionsverfahren, Spritzgießverfahren)</li> <li>• Fertigungsverfahren Spanen</li> <li>• Fertigungsverfahren Urformen</li> <li>• Fertigungsverfahren Fügen</li> <li>• Maschinen und Anlagen für die Fertigungstechnik</li> </ul> <p>In den Praktika sollen einige ausgewählte, wesentliche Fertigungsverfahren der Ur- und Umformtechnik, der Zerspanungstechnik und der Kunststofftechnik mit den entsprechenden Maschinen anhand von Versuchen erläutert werden</p>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> erfolgreiche Durchführung der Praktika <b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse in Werkstoffkunde und Werkstoffkunde der Kunststoffe				
6	<b>Prüfungsformen</b> Portfolioprüfung: Zusammensetzung, Gewichtung und Notenkompensation werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Durchführung der Praktika und bestandene Modulprüfung				
8	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Kunststofftechnik und Produktentwicklung/Konstruktion				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Marré, Prof. Dr.-Ing. Susanne Cordes, Dr. Michael Gieß
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Industriebetriebslehre/Kostenrechnung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits nach ECTS</b> 5	<b>Studien-semester</b> 3.Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> im Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Den Studierenden werden sowohl die betriebswirtschaftliche Denkweise als auch grundlegende Kenntnisse aus den relevanten Teilgebieten, wie z.B. aus der Kostenrechnung, vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge auf der Grundlage eines Industriebetriebs zu erkennen und sind darüber hinaus befähigt, entsprechend der betrieblichen Ziele unter Einhaltung gesetzlicher und vertraglicher Nebenbedingungen rationale Entscheidungen zur Problemlösung zu treffen und nachzuvollziehen. Somit haben die Studierenden die Kompetenz, wirtschaftliche Gegebenheiten in Unternehmen besser verstehen und beurteilen zu können.				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Grundlagen</b> Grundbegriffe, Unternehmensziele  <b>Organisation</b> Aufbau- und Ablauforganisation, Leitungssysteme  <b>Rechtsformen</b> Einzelunternehmung, Personen- und Kapitalgesellschaften  <b>Jahresabschluss</b> Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Anhang und Lagebericht  <b>Kostenrechnung</b> Aufgaben und Grundbegriffe, Systeme der Kostenrechnung, Kostenrechnung auf Vollkostenbasis, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung)  <b>Beschaffung</b> RSU- und ABC-Analyse, Bestellmengenplanung, Beurteilung von Investitionen  <b>Vertrieb</b> Markt, Preisbildung				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b>  Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine  <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b>  keine				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung				



9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Pflichtfach in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion und im Studiengang Automotive</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>2,78 %</p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: <i>Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</i>, München/Wien</p> <p>Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: <i>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht</i>, Wiesbaden</p> <p>Weber, W./Kabst, R.: <i>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</i>, Wiesbaden</p> <p>Wöhe, G./Döring, U./Brösel, G.: <i>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i>, München</p>

<b>Festkörperphysik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	3. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Gruppengröße</b>	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Phänomene in Festkörpern. Sie verstehen, wie sich die physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe aus dem Aufbau des Festkörpers ableiten lassen. Sie können Transportphänomene in Festkörpern mit Hilfe von Suszeptibilitäten ableiten.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Einleitung</b> Wiederholung Quantenmechanik Struktur der Kristalle und das reziproke Gitter Phononen und Photonen <b>Statistische Energieverteilung im Festkörper</b> Fermigase, Energiebänder und Leitfähigkeit; Halbleiter, die dielektrischen und magnetischen Eigenschaften von Festkörpern, Wärmekapazität und thermische Leitfähigkeit Diffusion und Transport; thermoelektrische Effekte Nicht-kristalline Festkörper				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Übung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Klausurteilnahme Physik II <b>Inhaltlich:</b> Physik I und Physik II				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 3,33 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Matthias Gruber / Dr. Andreas Ludwig				
12	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Physikalische Chemie II</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	3. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Phänomene und Methoden der Physikalischen Chemie aus den Bereichen Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie und Thermodynamik sowie Elektrodenkinetik. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Kenntnisse zur experimentellen Erfassung physikochemischer Größen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Thermochemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie, Energieformen, Energiearten</li> <li>• Wärmekapazität, spezifische Wärmekapazität</li> <li>• Reaktionsenergie, Reaktionsenthalpie</li> <li>• Thermochemische Gleichungen</li> <li>• Der Satz von Hess</li> <li>• Enthalpieänderung bei physikalischen Prozessen</li> <li>• Bildungsenthalpie, Standardbildungsenthalpie</li> <li>• Bindungsenergie, mittlere Bindungsenergie#</li> </ul> <b>Chemisches Gleichgewicht</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionen im Gleichgewicht</li> <li>• Die Gleichgewichtskonstanten <math>K_c</math>, <math>K_p</math> und <math>K_a</math></li> <li>• Heterogene Gleichgewichte</li> <li>• Prinzip des kleinsten Zwangs</li> <li>• Gleichgewichte in Lösungen</li> <li>• Säure-Base-Gleichgewichte</li> <li>• Komplexgleichgewichte</li> <li>• Grundlagen der chemischen Thermodynamik</li> <li>• Die Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Enthalpie</li> <li>• Freie Enthalpie, freie Standard-Enthalpie</li> <li>• Entropie, absolute Entropie</li> <li>• Chemisches Potential</li> <li>• Gleichgewicht und freie Reaktionsenthalpie</li> <li>• Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten</li> </ul> <b>Elektrochemie und Thermodynamik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichgewichte an Phasengrenzen, Elektrochemisches Potential</li> <li>• Elektrodenpotentiale und Anwendung von Potentialmessungen</li> <li>• Freie Reaktionsenthalpie und elektromotorische Kraft</li> </ul> <b>Elektrodenkinetik</b>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum.				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## Pflichtmodule des 4. Semesters

<b>Nanomaterialien</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	180 h	6	4. und 5. Semester	jedes Jahr, beginnend im Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 90 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verstehen Nanomaterialien als zentrale Handlungsgegenstände der Nanotechnologie und kennen verschiedene Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsbereiche in Industrie und Technik. Sie kennen verschiedene Typen von Nanomaterialien (Nanopartikel, Nanoschichten, Nanokomposite und Nanowhiskerstrukturen) und sind befähigt, diese herzustellen, zu verarbeiten und funktionsangepasst zu charakterisieren.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klärung des Begriffes Nanotechnologie</li> <li>• Historische Entwicklung der Nanotechnologie</li> </ul> <b>Herstellung von Nanomaterialien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bottom-up- und Top-Down-Ansatz</li> <li>• Physikalische Verfahren (PVD-Technik, Laser-Ablation, Lithographie, Hochenergiemahlen, extreme plastische Verformung, Entmischung von Gläsern, Schmelzfaden-Technologie, elektrische Bogenentladung, Delaminieren von Tonen und Schichtsilikaten, Sprühtrocknung, Elektrospinprozesse...)</li> <li>• Chemische Verfahren (CVD-Technik, Sol-Gel-Technik, Fällung, Oxidation/Reduktion, kontrollierte Detonation, Pyrolyse, Hydrolyse, elektrochemische Abscheidung/Galvanik, Mikroemulsionsverfahren, Hydrothermalverfahren, Gasphasensynthese...)</li> </ul> <b>Charakterisierung von Nanomaterialien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge mikroskopischer Verfahren (REM, TEM, RTM, AFM)</li> <li>• Grundzüge spektroskopischer Verfahren (Lichtstreuung, ESCA, XPS, AES, WAXS, NMR, SIMS...)</li> <li>• Benetzung und Kontaktwinkelmessung (Young-Gleichung; Messverfahren zur Bestimmung von Oberflächenspannungen)</li> </ul> <b>Typen von Nanomaterialien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanopartikel (Morphologien)</li> <li>• Anorganische Nanomaterialien: Metallische, oxidische und chalcogenidische Nanomaterialien, Kohlenstoff-Nanomaterialien (Ruße, Carbon-Nanotubes, Fullerene, Graphen, Nano-Diamant)</li> <li>• Organische Nanomaterialien: Dendrimere, hyperverzweigte Polymere, funktionalisierte Kohlenstoff-Nanomaterialien</li> </ul> <b>Anwendung und Einsatz von Nanomaterialien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der Risikobewertung und Toxikologie von Nanomaterialien</li> <li>• Selbstreinigende Oberflächen (Lotus-Effekt, Photokatalyse)</li> <li>• Transparente, leitfähige Schichten (ITO, SnO<sub>2</sub>)</li> <li>• Solare Anwendungen Sonnenschutzcremes</li> <li>• Sensoren</li> <li>• Kratzfestbeschichtungen</li> <li>• Funktionale und dekorative Schichten auf Glas und Glaskeramik</li> <li>• Korrosions- und Verzunderungsschutzschichten</li> </ul>				

4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 120 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 3,33 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. H. Fobbe, Prof. Dr. rer. nat. P. Meisterjahn, Prof. Dr. rer. nat. E. Rikowski
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Fertigungsverfahren Kunststoffe 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Durch dieses Modul erlangen die Studierenden grundlegende und vertiefende Kenntnisse zu den verschiedenen Verfahren der Extrusionstechnik. Sie werden in die Lage versetzt, die wesentlichen Verfahren in der Praxis zu beurteilen und anwendungsbezogen einzusetzen. Ferner erhalten die Studierenden einen Überblick über weitere gängige Verfahren, wie die Aufbereitung von Kunststoffen, das Thermoformen oder das Schweißen. Vorhandene Kenntnisse aus dem Bereich der Werkstoffkunde werden vertieft und sollen den Studierenden ermöglichen, das Verarbeitungs- und Gebrauchsverhalten der verschiedenen Kunststoffe anwendungsbezogen zu beurteilen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Entsorgung in Recycling</li> </ul> <p>Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chemischer Aufbau und molekulare Architekturen</li> <li>• Einfluss des molekularen Aufbaus auf das Materialverhalten</li> <li>• Verarbeitungs- und Gebrauchsverhalten</li> </ul> <p>Einführung in die Extrusionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneckenmaschinen</li> <li>• Funktionen und Komponenten</li> <li>• Automatisierung</li> <li>• Auslegungskriterien</li> </ul> <p>Extruderbauarten und Verfahrensablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschneckenplastifizierextruder</li> <li>• Entgasungsextruder</li> <li>• Mehrschneckenextruder und Sonderbauformen</li> </ul> <p>Werkzeuge in der Extrusionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Auslegung von Extrusionswerkzeugen</li> <li>• Werkzeuge nach Form des Austrittsquerschnitts</li> <li>• Coextrusionswerkzeuge</li> <li>• Ummantelungswerkzeuge</li> <li>• Schmelzeverhalten und Einflüsse</li> </ul> <p>Aufbereitung von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusatzstoffe - Arten und Aufgaben</li> <li>• Geräte und Einrichtungen in der Aufbereitung</li> </ul>				

	<p>Verfahren der Extrusionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Rohren und Profilen</li> <li>• Herstellung von Blasfolien</li> <li>• Herstellung von Flachfolien und Platten</li> <li>• Herstellung gereckter Folien</li> <li>• Herstellung von Folienbändchen</li> <li>• Herstellung von Monofilen</li> <li>• Blasformen von Kunststoffhohlkörpern</li> <li>• Beschichten und Kaschieren</li> </ul> <p>Weiterverarbeitungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoformen</li> <li>• Schweißen von Kunststoffen</li> </ul> <p>Im Praktikum werden im Wesentlichen Versuche an Extrudern und Extrusionsanlagen durchgeführt. Hinzu kommen Handhabung von Mess- und Versuche an Prüfeinrichtungen. Es sollen jeweils Versuchsberichte angefertigt werden.</p>
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und der Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein. Diese Voraussetzungen gelten ebenfalls für die Teilnahme am Praktikum.</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika und Abgabe schriftlicher Versuchsberichte.</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Im Studiengang Kunststofftechnik</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>2,78 %</p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>



<b>Organische Schichten I: Lacksysteme</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, Beschichtungsstoffe mit definierten Eigenschaften des Beschichtungsstoffes und der Beschichtung im Labormaßstab zu formulieren und dazu die geeigneten Rohstoffe (Bindemittel, Pigmente, Lösemittel und Additive) auszuwählen. Dies schließt die Erzeugung und Verwendung nanoskaliger Strukturen ein.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Allgemeines, Definitionen und Historisches zu organischen Schichten</b> <b>Pigmente und Nanopartikel in organischen Schichten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißpigmente, Ruße</li> <li>• Anorganische und organische Buntpigmente</li> <li>• Glanz- und Korrosionsschutzpigmente, Füllstoffe</li> <li>• Allgemeine Pigmenteigenschaften</li> <li>• Einbringen von Pigmenten in Beschichtungsstoffe</li> </ul> <b>Additive für organische Schichten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzflächenaktive Additive</li> <li>• Rheologieadditive, Lichtschutzmittel, Biozide, Katalysatoren, Sikkative</li> </ul> <b>Lösemittel für Organische Schichten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdunstverhalten, Brandverhalten, Löseverhalten</li> <li>• Oberflächenspannung, Physiologische Eigenschaften</li> <li>• Quantifizierung des Lösemittelgehaltes von Beschichtungsstoffen</li> </ul> <b>Lacksysteme und deren Zusammensetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionelle lösemittelhaltige Systeme</li> <li>• 1H-High Solids, 2K-High Solids, Wasserlacke, Pulverlacke</li> </ul> <b>Farbe und Glanz von Oberflächen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalischer und sinnesphysiologischer Hintergrund</li> <li>• Farbmetrik und Glanzmessung</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Projekt (zusätzlich evtl. Fachvortrag, dies wird dem*der betreuenden Dozent*in zu Beginn des Projekts abgesprochen) (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Ein*e betreuende*r Dozent*in der Fachhochschule Südwestfalen
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Mikro- und Nanoanalytik, Korrosionsanalytik und -schutz</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	240 h	8	4. und 5. Semester	jedes Jahr, beginnend im Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 5 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 3 SWS Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 135 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> c) 10
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie Grenzen des Einsatzes mikrostruktureller Charakterisierungsverfahren. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen des Praktikums an ausgesuchten Problemstellungen angewandt und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, problemorientiert geeignete mikro- und nanoanalytische Verfahren auszuwählen sowie die gesammelten Informationen zu interpretieren und auszuwerten.</p> <p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften von Metallen, der Korrosion und des Korrosionsschutzes mit besonderer Berücksichtigung von Korrosionsschutzverfahren im Bereich Nanoschichten.</p> <p>Die Studierenden kennen die in der Praxis eingesetzten Legierungen und deren Eigenschaften. Sie wissen wie diese Eigenschaften z. B. durch eine Wärmebehandlung beeinflusst werden können.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen der Korrosion und die verschiedenen Korrosionserscheinungsformen und auch die Möglichkeiten des Korrosionsschutzes. Sie kennen die Verfahren, mit denen Schichten im Nanobereich erzeugt werden und deren Korrosionsschutzwirkung.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Mikro- und Nanoanalytik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotationsrheologie</li> <li>• Vertiefung der Grundlagen der Optik</li> <li>• Lichtmikroskopische Verfahren (konventionelle Mikroskopie, Phasenkontrastmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie)</li> <li>• Rasterelektronenmikroskopie (REM)</li> </ul> <b>Aufbau der Metalle und deren Struktur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlstellen in Metallen</li> <li>• Wärmebehandlung, Härtungsmechanismen</li> <li>• Phasendiagramme</li> <li>• Eigenschaften technischer Legierungen</li> </ul> <b>Grundlagen der Korrosion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsmechanismen</li> <li>• Korrosionserscheinungsformen ohne mechanische Beanspruchung</li> <li>• Korrosionserscheinungsformen mit mechanischer Beanspruchung</li> </ul> <b>Grundlagen des Korrosionsschutzes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische und phasengrenzzeitige Korrosionsschutzmaßnahmen</li> <li>• Korrosionsschutzverfahren mit Hilfe von selbstorganisierenden Molekülen</li> <li>• Phasengrenzinhibitoren zum Korrosionsschutz</li> </ul>				

4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum, Seminar
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Bestandene Module Physik 1 und Physik 2 mit Bio- und Medizinphysik
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 4,44 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Nicole Rauch, Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): W. Bergmann, <i>Werkstofftechnik 1 + 2</i> , Hauser Verlag München H. Kaesche, <i>Die Korrosion der Metalle</i> , Springer Verlag Berlin

## ***Pflichtmodule des 5. Semesters***

<b>Nanomaterialien</b>
Modulbeschreibung: siehe 4. Semester

<b>Mikro- &amp; Nanoanalytik, Korrosionsanalytik und -schutz</b>
Modulbeschreibung: siehe 4. Semester

<b>Fertigungsverfahren Kunststoffe 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	5. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>In diesem Modul erlangen die Studierenden grundlegende und vertiefende Kenntnisse über die Zusammenhänge, die bei der Herstellung von Kunststoffformteilen im Spritzgießverfahren von Bedeutung sind. Sie werden in die Lage versetzt, die wesentlichen Verfahren in der Praxis nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu beurteilen, auszuwählen und einzusetzen. Des Weiteren erhalten die Studierenden einen grundlegenden Überblick über die Sonderverfahren der Spritzgießtechnik, sowie die Verarbeitung von vernetzenden Kunststoffen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <p>Grundlagen der Thermoplastverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amorphe und teilkristalline Thermoplaste</li> <li>• Physikalische Verhalten, p,v,T - Diagramm.</li> <li>• Rheologisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Thermodynamik</li> </ul> <p>Spritzgießen von Thermoplasten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau einer Spritzgießmaschine</li> <li>• Schließereinheit einer Spritzgießmaschine</li> <li>• Plastifiziereinheit einer Spritzgießmaschine</li> <li>• Der Spritzgießprozess</li> <li>• Einfluss der Fertigung auf Qualität und Eigenschaften von Spritzgießteilen</li> <li>• Prozessanalyse</li> <li>• Relaxation und Retardation von Molekülorientierungen</li> </ul> <p>Spritzgießsonderverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfarb- / Mehrkomponententechnik</li> <li>• Hinterspritzen</li> <li>• Fluidinjektionstechnik</li> </ul> <p>Verarbeitung reagierender Formmassen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagierende oder vernetzende Formmassen</li> <li>• Herstellung duroplastischer Formmassen</li> <li>• Verfahrensgrundlagen</li> <li>• Fließ- und Härungsverhalten</li> <li>• Verarbeitungsverfahren</li> <li>• Nacharbeit</li> <li>• Fügen von Duroplastformteilen</li> <li>• Oberflächenbehandlung</li> <li>• charakteristische Eigenschaften von Duroplasten</li> </ul> <p>Schäumen und schaumfähige Formmassen</p> <p>Prüfverfahren</p> <p>Im Praktikum werden im Wesentlichen Versuche an Spritzgießmaschinen und Werkzeugen durchgeführt. Hinzu kommen die Anwendung von Messtechnik sowie die Interpretation von Messdaten. Es sollen jeweils Versuchsberichte angefertigt werden</p>				

4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Vorbesprechung von Praktika sowie Unterstützung bei den Versuchsauswertungen und der Diskussion der Versuchsergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 56 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Dieser Voraussetzungen gelten ebenfalls für die Teilnahme am Praktikum.</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika und Abgabe schriftlicher Versuchsberichte</p>
7	<p><b>Prüfungsvorleistung</b></p> <p>Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen:</b></p> <p>im Studiengang Kunststofftechnik</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>2,78 %</p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>

<b>Organische Schichten II: Lackverarbeitung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	5. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind befähigt zur Auswahl, technischen Realisierung und Optimierung eines für eine definierte Beschichtungsaufgabe geeigneten Reinigungs-, Vorbehandlungs-, Applikations- und Trocknungs- bzw. Härtungsverfahrens. Ferner sind sie in der Lage, geeignete Prüfmethode für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen zu definieren und durchzuführen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorbearbeiten von Oberflächen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanisches Vorbereiten</li> <li>• Reinigen und Entfetten mit Lösemitteln und wässrigen Systemen</li> <li>• Reinigen von Kunststoffoberflächen</li> <li>• Beizen von Metallen</li> <li>• Klassische Vorbehandlungsverfahren: Phosphatieren, Chromatieren</li> <li>• Alternative Vorbehandlungsverfahren (chemische Nanotechnologie): Sol-Gel-Technik,</li> <li>• Erzeugung nanokeramischer Schichten</li> <li>• Spültechnik</li> </ul> <b>Applikationsverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerstäubung ohne elektrische Aufladung (pneumatisch, hydraulisch)</li> <li>• Elektrisch unterstützte Zerstäubungsverfahren (Pistolen, Glocken, Scheiben)</li> <li>• Kabinentechnik</li> <li>• Streichen, Rollen, Fluten, Walzen, Gießen, Tauchen</li> </ul> <b>Spezielle Lackierverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverlackieren</li> <li>• Elektrotauchlackieren</li> </ul> <b>Trocknungs- und Härtungsverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Trocknung/Härtung: Umluft, IR-Strahlung, elektrische Felder</li> <li>• Strahlungshärtung: UV, ESH</li> </ul> <b>Prüfung wichtiger Eigenschaften von Beschichtungsstoff und Beschichtung, z.B.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskosität, rheologisches Verhalten</li> <li>• Schichtdicke, Elastizität, Härte</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Projekt (zusätzlich evtl. Fachvortrag, dies wird dem*der betreuenden Dozent*in zu Beginn des Projekts abgesprochen) (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				



8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Ein*e betreuende*r Dozent*in der Fachhochschule Südwestfalen
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Funktionalisieren von Polymeren</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits nach ECTS</b> 5	<b>Studien-semester</b> 5. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> im Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 50 b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Dieses Modul vermittelt den Studierenden die Fähigkeit, Kunststoffe durch Zugabe von Additiven und Füllstoffen zu stabilisieren und hinsichtlich ihrer Funktionalität zu spezialisieren. Der Schwerpunkt liegt in der Vermittlung von Wirkungsmechanismen gängiger Additivklassen, ein weiterer im Bereich der maßgeschneiderten Funktionalisierung von Kunststoffen für ihre Einsatzgebiete.				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition „Funktionalisierung“</li> <li>• Verfahren zur Funktionalisierung (Compoundieren, Mehrkomponentenspritzgießen, Lackieren, Weitere Oberflächenbehandlungen)</li> <li>• Einsatzgebiete von funktionalisierten Kunststoffen</li> <li>• Wirtschaftliche Bedeutung</li> </ul> <b>Additive, Füllstoffe und Fasern</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Füllstoffe (Ruß, Calciumcarbonat, Silicate, Silica, Glaskugeln, Aluminiumhydrat (ATH), Graphit, Holz)</li> <li>• Fasern (Glasfasern (GF), Kohlenstofffasern (CF), Aramidfasern (AF), Naturfasern)</li> <li>• Additive               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gleitmittel, Antiblockmittel, Trennmittel</li> <li>○ Stabilisatoren</li> <li>○ Weichmacher</li> <li>○ Haftvermittler</li> <li>○ Flammenschutzmittel</li> <li>○ Farbmittel</li> <li>○ Optische Aufheller</li> <li>○ Nukleierungsmittel</li> <li>○ Biostabilisatoren</li> <li>○ Antibakterielle Wirksysteme, Fungizide</li> <li>○ Antistatika</li> <li>○ Elektrisch leitende Zusatzstoffe</li> <li>○ Schlagzähmodifizierer</li> <li>○ Chemische Treibmittel</li> <li>○ Vernetzungsmittel</li> </ul> </li> </ul> <b>Oberflächenmodifizierungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenvorbehandlungen (Plasma, Corona, Flammoxidieren, Beizen, Strahlenbehandlung, Gasphasenbehandlung, Fluorieren)</li> <li>• Lackieren</li> <li>• Beschichten</li> <li>• Metallisieren</li> <li>• PVD, CVD</li> </ul> <b>Nanotechnologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Nanotechnologie</li> <li>• Unterschiedliche Nanopartikelsysteme (Sphärische, Schichtartige und Faserförmige Nanopartikel)</li> <li>• Superelastische Polymere</li> </ul>				

4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Praktika
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> Werkstoffkunde der Kunststoffe <b>Formal:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im Studiengang Kunststofftechnik
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Ujma
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Anorganische Schichten</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10 Studierende c) 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen anorganischer Schichten und ihre technischen Einsatzmöglichkeiten. Sie verfügen über theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zur chemischen, elektrochemischen und physikalischen Herstellung von funktionstragenden anorganischen Schichten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten der Funktionsprüfung und können diese experimentell anwenden. Die Studierenden sind daher befähigt, Beschichtungsaufgaben zu und Funktionsprüfungen an anorganischen Schichten zielgerichtet durchführen zu können.				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Einführung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen anorganischer Schichten und Substratklassen</li> <li>• Haftfestigkeit und Adhäsion von Schichten</li> <li>• Typen von Übergangszonen zwischen Schicht und Substrat</li> <li>• Vorbehandlungsmethoden</li> </ul> <b>Methoden der Oberflächenvergütung und -veredelung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Abscheidung aus der Gasphase (PVD-Verfahren, Aufdampftechnik; Sputtertechnik; Ionenplattieren und reaktive Varianten; Ionenimplantation)</li> <li>• Chemische Abscheidung aus der Gasphase (CVD-Verfahren, Pyrolyse und Chemosynthese)</li> <li>• Elektrodeposition und Galvanotechnik</li> <li>• Anodisation und Eloxaltechnik</li> <li>• Sonstige Beschichtungsverfahren (Thermisches Spritzen; Auftragschweißen; Plattierverfahren; Schmelztauchverfahren)</li> </ul> <b>Oberflächen- und Schichtprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektroskopische, mechanische, elektrische und elektrochemische Methoden</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum, Seminar.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## Pflichtmodule des 6. Semesters

<b>Spezielle Verfahren der Oberflächentechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	6. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die speziellen Verfahren der Oberflächentechnik und können diese gezielt für die Modifikation der Oberfläche einsetzen um gewünschte Eigenschaften zu erzeugen. Die Studierenden können für industrielle Anwendungen die optimale Oberflächenbehandlung auswählen und deren Vor- und Nachteile sicher abschätzen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Schmelztauchverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Erzeugung von Schmelztauchüberzügen auf Bauteilen</li> <li>• Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von Schmelztauchüberzügen auf Bändern</li> </ul> <b>Diffusionsverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren bei den durch gezielte Diffusion von Metallen (Pulver) neue Oberflächeneigenschaften auf dem Grundwerkstoff erzielt werden</li> </ul> <b>Mechanisches plattieren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren bei denen durch mechanisches Plattieren gut haftende metallische Schichten auf Bauteiloberflächen erzeugt werden</li> <li>• Mechanisches plattieren für Flachmaterial</li> <li>• Plattieren von Behältern</li> <li>• Sprengplattieren</li> </ul> <b>Auftragsschweißen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißverfahren mit denen die Eigenschaft hinsichtlich Korrosion und Abrasion von Oberflächen verbessert werden können</li> </ul> <b>Emaillieren</b> <b>CVD-, PVD- und Plasmaverfahren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Verfahrenstechnik</li> <li>• Anwendungen</li> </ul> <b>Gasphaseninhibition zum temporären Korrosionsschutz</b> <b>Vorbereitung der Oberfläche</b> <b>Thermisches Spritzen</b>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. Die Vorlesung erfolgt mittels Power-Point- Projektionen im Frontalunterricht. Die Übungen und Praktika werden in seminaristischer Form mittels Tafelanschrieb bzw. Projektion durchgeführt.				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> keine
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing Ralf Feser
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Müller, <i>Praktische Oberflächentechnik</i> , Vieweg+Teubner Verlag   Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden Hofmann, Spindler, <i>Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik</i> , Hanser Fachbuch Peißker, Huckshold, <i>Handbuch Feuerverzinken</i> , Wiley VCH

<b>Projektarbeit</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	270 h	9	6. Semester	jährlich in der ersten Hälfte des 6. Fachsemesters	max. 12 Wochen
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>		<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>
	-	-		-	-
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Erlangung der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung. Methodische und inhaltliche Vorbereitung der Abschlussarbeit und damit Erlangung der Fähigkeit, diese erfolgreich zu absolvieren. Ausbildung und Training von überfachlichen Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen.				
3	<b>Inhalte</b> Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die beteiligte/n Professor*in				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Projektarbeit				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erwerb von 60ECTS in den Pflichtmodulen des 1.bis 3.Fachsemesters				
6	<b>Prüfungsformen</b> Projektarbeit				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Durchführung der Projektarbeit				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Verantwortlich betreuende*r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen				
12	<b>Sonstige Informationen</b>				



<b>Bachelorarbeit</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 360 h	<b>Credits nach ECTS</b> 12	<b>Studiensemester</b> 6. Semester	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich in der zweiten Hälfte des 6. Fachsemesters, bei einem Studiengang mit Praxisphase in der 2.Hälfte des 7. Fachsemesters.	<b>Dauer</b> 8 Wochen
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> -	<b>Kontaktzeit</b> -		<b>Selbststudium</b> -	<b>geplante Gruppengröße</b>
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nachweis der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung innerhalb der vorgegebenen Frist. Nachweis des Vorhandenseins von überfachlichen Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen				
3	<b>Inhalt</b> Die Bachelorarbeit kann im Prinzip Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete zum Inhalt haben. Sie stellt eine eigenständige Untersuchung entsprechender wissenschaftlicher und technischer Fragestellungen dar.				
4	<b>Lehrformen</b> Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die betreuende/n Professor*in				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe Prüfungsordnung				
6	<b>Prüfungsformen</b> Bachelorarbeit				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Bachelorarbeit				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 6,67 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Ein*e betreuende*r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen				
12	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Kolloquium</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	90 h	3	6. Semester	im Anschluss an und als Abschluss der Bachelorarbeit	30 bis 45 min.
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> mündliche Prüfung	<b>Kontaktzeit</b> -		<b>Selbststudium</b> -	<b>geplante Gruppengröße</b>
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit erörtert werden				
3	<b>Inhalt</b> Das Kolloquium hat den Gegenstand der Bachelorarbeit sowie auch mögliche Querbeziehungen zu den im Studium vermittelten Wissensgebieten zum Inhalt.				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die betreuende/n Professor*in				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> siehe Prüfungsordnung				
6	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen des Kolloquiums				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 1,67 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Der*die Betreuer*in der Bachelorarbeit sowie der*die Zweitprüfer*in				
12	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Praxissemester</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	900 h	30	6. Semester	jedes Semester, nach Bedarf	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> nach Bedarf	<b>Selbststudium</b> -	<b>geplante Gruppengröße</b> -	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit eines Bachelors of Science durch konkrete Aufgabenstellung und praktische adäquate Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis.				
3	<b>Inhalte</b> Vorzugsweise anwendungsorientierte und damit berufsfeldorientierte Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete – nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden.				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Sprechstunde bei dem*der Praxissemesterbeauftragte*n bzw. Betreuer*in.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Zum Praxissemester kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Modulen des ersten bis dritten Fachsemesters 92 ECTS und in den Modulen des vierten und fünften Fachsemesters 46 ECTS gemäß Anlage 1 der FPO erworben hat. Über die Zulassung zum Praxissemester entscheidet in der Regel der*die Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b>				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Das Praxissemester wird anerkannt, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit des*der Studierenden vorliegt,</li> <li>• der*die Studierende auf Verlangen des Hochschullehrers über den Stand der Arbeiten im Rahmen des Praxissemesters Auskunft erteilt hat</li> <li>• der*die Studierende dem*der betreuenden Hochschullehrer*in einen dessen Vorgaben entsprechenden Abschlussbericht vorgelegt hat</li> <li>• die praktische Tätigkeit des*der Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprochen und der*die Studierende die ihm*ihr übertragenen Arbeiten zufriedenstellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte und der Abschlussbericht sind dabei zu berücksichtigen</li> </ul>				

9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Betreuende*r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen
12	<b>Sonstige Informationen</b>

## ***Wahlpflichtmodule***

Voraussetzung für die Teilnahme an den Wahlpflichtmodulen ist der Erwerb von mindestens 60 Credits aus den Modulen des ersten bis dritten Fachsemesters.

Es finden nur Module statt, wenn eine ausreichende Teilnehmerzahl sichergestellt ist. Die aktuell veranstalteten Module werden von den Studierenden in einem auf der Nutzung des Intranets beruhenden mehrstufigen Verfahren aus dem Katalog der aktuell aufgrund der Kapazität der Lehrenden realisierbaren Module ausgewählt

<b>Arbeitsschutz (Container Angewandte Naturwissenschaften)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
W 03	150 h	5	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar und Praktikum		<b>Kontaktzeit</b> 45 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> b) 20 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</b>  Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen des Arbeitsschutzes einschließlich gesetzlicher Vorgaben und in der Durchführung von Arbeitsschutzmessungen sowie der im medizinischen Bereich eingesetzten Analysemethoden. Ziel ist es, die analytischen Methoden und Messsysteme auch problemorientiert einsetzen zu können, wobei Probennahme und Auswertemethoden wichtige Aspekte darstellen. Die Studierenden können die toxischen Potenziale der wichtigsten Expositionen bewerten und Risikoabschätzungen vornehmen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Arbeitsschutzes (Arbeitsschutzrecht, Gefährdungsbeurteilung, Grenzwertkonzept, Toxikologie, medizinischer Arbeitsschutz, Anlagensicherheit, gesetzliche Vorgaben wie Gefahrstoffverordnung, Chemikaliengesetz u.a.)</li> <li>• Schadstoffe - Definition und Übersicht</li> <li>• Analytische Methoden und Analysensysteme, Sicherheitstechnik</li> <li>• Messplanung und Probennahme (orts- und personengebunden)</li> <li>• instrumentelle Analysensysteme, elektrochemische Sensorik, photometrische Analytik, Bestimmung von Expositionen, neuere Geräteentwicklungen</li> <li>• Spezielle umweltmedizinische Messsysteme für Arbeitsplatzüberwachung und Biomonitoring</li> <li>• Anwendungen für verschiedene beispielhafte Schadstoffgruppen</li> <li>• Anthropogene, biogene und geogene Schadstoffe</li> <li>• Staub- und Rußanalytik, Nanomaterialien, Bioaerosole</li> <li>• Schwermetallanalytik</li> <li>• Kohlenwasserstoffe (Lösungsmittel, PAK, Aldehyde etc.)</li> <li>• Halogenierte Kohlenwasserstoffe (PHDD/F, PCB etc.)</li> <li>• Chemische Innenraumbelastungen</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b>  Vorlesung mit integriertem Seminar und Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters  <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b>  schriftliche Ausarbeitung (ca. 15 Seiten), i. d. R. inkl. Fachvortrag				

7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor und Seminar – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien sowie Life Science Analytics
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Herbert Michael Heise
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Arbeitsvorbereitung (Fertigungsplanung und Steuerung) (Container Betriebsmanagement)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  Nach dem Besuch des Pflichtmoduls haben die Studierenden erste Kenntnisse der Betriebs-, Produktions- und Fertigungsorganisation. Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundlagen der Arbeitsplatzgestaltung, die Analyse von Arbeitsabläufen und der unterschiedlichen Arten und Methoden Datenermittlung kennen gelernt. Mit diesem Modulinhalt können nach erfolgreicher Teilnahme praxisrelevante Organisationsvorgänge in der Fertigungsplanung insbesondere der Arbeitsvorbereitung verstanden und Arbeits- und Prozessabläufe analysiert und optimiert werden.  Dieses Modul stellt mit seinen Themen und Inhalten die elementare Basis sicher für das darauf aufbauende und anschließende Modul „Fertigungsplanung und -steuerung II“. Hierdurch wird die enge Verzahnung und Verbindung der Module für eine durchgängige und homogene Lehre für die spätere praktische Tätigkeit sichergestellt.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion- und Fertigungsorganisation</li> <li>• Anthropometrie (Ergonomische Gestaltung; Informationstechnische Gestaltung; Gestaltung der Arbeitsumgebung)</li> <li>• Arbeitsplatz-, Arbeitsablauf und Arbeitsprozessgestaltung als Planungsgrundlage</li> <li>• Datenermittlung und Zeitstudium</li> <li>• Datenarten, Prozesszeiten und Prozessbausteine</li> <li>• Analyse von Arbeitsabläufen, Ablaufabschnitten, Ablaufarten und Erstellung von Prozessbausteinen</li> <li>• Synthese von Arbeits- und Prozessabläufen</li> <li>• Unterschiedliche Methoden der Datenermittlung, Vergleich und Anwendungsgebiete in der Industrie (Einzel-, Kleinserienfertigung und Massenfertigung im Automobilbereich)</li> <li>• Zeitaufnahme, Multimomentaufnahme, Systeme vorbestimmter Zeiten (MTM) für die Fertigungsplanung</li> <li>• MTM (z. B. MTM 1, AUS, MEK, Prokon)</li> <li>• Planzeitenbildung und Planzeitenkataloge</li> <li>• Vergleichen und Schätzen</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b>  Vorlesung und Praktika. Vorbesprechung Praktika Übungen sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine  <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b>  Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				



8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Schmidtke, H.: <i>Ergonomie</i> ; Carl Hanser Verlag, München, Wien Martin, H.: <i>Grundlagen der menschengerechten Arbeitsgestaltung</i> ; Bund-Verlag GmbH, Köln Hettinger, Th., Wobbe, G.: <i>Kompendium der Arbeitswissenschaft</i> ; Friedrich Kiehl Verlag GmbH, Ludwigshafen (Rhein) REFA-Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e. V.: <i>Methoden des Arbeitsstudiums, Teil 2 Datenermittlung</i> ; Carl Hanser Verlag, München

<b>Biomaterialien (Container Angewandte Naturwissenschaften)</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECSTS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15	
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Aufbau von Werkstoffsystemen und zu Techniken der Einflussnahme auf biologisch und medizinisch relevante Werkstoffparameter. Sie kennen die Werkstoffkenngrößen, die die biologische und medizinische Interaktion mit dem Implantat lang- und kurzfristig beeinflussen.</p> <p>Die Studierenden kennen Grundzüge des Zulassungsprozesses von Medizinprodukten und kennen die rechtlichen Methoden zur Klassifizierung von Medizinprodukten.</p>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Aufbau von Geweben im Kontakt mit Implantaten</b></p> <p><b>Biomechanik</b> Mechanische Eigenschaften von Stützgeweben, Anisotropie; Viskoelastizität, Spannungsverteilung bei verschiedenen Bewegungsabläufen, Biomechanik von Stützgeweben, Schmierung von Gelenken Anforderungsprofile an Biomaterialien, Mechanische Eigenschaften</p> <p><b>Werkstoffversagen bei Implantaten</b> Stressshielding, Korrosionsverhalten, Abrieb und Verschleiß, Ermüdung, Gewalt- und Dauerbruch</p> <p><b>Metallische Biomaterialien</b> Titan und Titanlegierungen, Cobalt-Chrom-Basislegierungen, Stähle, ShapeMemoryAlloys</p> <p><b>Keramiken und Gläser</b> Aluminiumoxide, Zirkonoxide, Bioaktive Werkstoffe</p> <p><b>Polymere</b> Hydrogele, Scaffold-Werkstoffe, Degradierbare und biologisch beständige Polymerwerkstoffe</p> <p><b>Grundzüge der regenerativen Medizin</b> TissueEngineering und die darin verwendeten Gerüstmaterialien</p> <p><b>Indikationen zum Einsatz von verschiedenen Implantaten</b> Krankheitsbilder die durch den Einsatz von Implantaten gemildert oder behoben werden. Operative Techniken zum Einsatz von enossalen Implantaten und Dentalimplantaten. Langfristig auftretende Probleme nach Implantationen.</p>				
4	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung und englischsprachiges Seminar</p>				
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse Modul Werkstoffe</p>				

6	<b>Prüfungsformen</b> Portfolio
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Kombinationsprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien sowie Life Science Analytics (Biomaterialien und Implantate)
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78%
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Instandhaltung (Container Ingenieurwissenschaften)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	5. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung über die grundlegenden Fähigkeiten, die Bedeutung der Instandhaltung von Produktionsanlagen für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens abzuschätzen. Ebenso kennen sie die Maßnahmen und Strategien der Instandhaltung zur Erhaltung der erforderlichen Verfügbarkeit von Produktionsanlagen. Die Lehrveranstaltung verdeutlichte, dass Ausfälle von Produktionsanlagen zu beeinflussen sind und die Nutzungsdauer dieser Anlagen verlängert werden kann. Die Studierenden erlangen u. a. Kompetenzen bezüglich der Beurteilung von Ausfallrisiken und der Planung von Instandhaltung für Produktionsanlagen.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung Begriffe</li> <li>• Grundlagen Abnutzungsprozess, Abnutzungsmechanismen</li> <li>• Instandhaltungsaktivitäten Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Verbesserung</li> <li>• Instandhaltungsstrategien Präventive Strategien, Korrektive Strategien</li> <li>• Ausfallrisikobetrachtungen</li> <li>• Instandhaltungsplanung</li> <li>• Organisatorische Einbindung in die Unternehmensorganisation</li> <li>• Ablauforganisation in der Instandhaltung Reserveteilbewirtschaftung</li> <li>• Schnittstellen zu anderen Unternehmensfunktionen</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Betrachtung der Instandhaltung</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• Praktikum: Sechs ausgewählte Versuche zu den Inspektionsmethoden Ausfallursachenanalyse mit Versuchsberichten</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> <p>Vorlesung, Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte, Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> keine <b>Formal:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> <p>schriftliche Prüfung</p>				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> <p>keine</p>				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>				

9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik und Mechatronik
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Schenk M.: Instandhaltung technischer Systeme: Methoden und Werkzeuge zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetriebs, Springer Verlag Siegwart H., Senti R.: Product Life Cycle Management, Schäffer-Poeschel Verlag Handbuch Instandhaltung, Verlag TÜV Rheinland

<b>Kostenmanagement (Container Wirtschaftswissenschaften)</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studien-Semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. Semester	Im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung		<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h einschließlich Prüfungsvorbereitung	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 40
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Zunächst haben die Studierenden im Rahmen der Vollkostenrechnung noch weitere Kostenarten und Kalkulationsverfahren sowie Verfahren der gegenseitigen innerbetrieblichen Leistungsverrechnung kennen gelernt. Ferner erfahren die Studierenden, dass mit Hilfe neuerer Kostenrechnungsverfahren Wirtschaftlichkeitskontrollen besser möglich sind und zugleich unternehmerische Entscheidungen auf einer solideren Basis zu treffen sind. Somit erhalten die Studierenden die Kompetenz, wann welche Kostenrechnungssysteme für welche Zielsetzungen im Unternehmen einzusetzen sind und wo deren Grenzen liegen.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vertiefung der Istkostenrechnung auf Vollkostenbasis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>weitere Kostenarten</li> <li>weitere Verfahren der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung</li> <li>weitere Kalkulationsverfahren</li> </ul> <b>Deckungsbeitragsrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe und Aufbau</li> <li>Programmplanung ohne und mit Engpässen</li> <li>Eigenfertigung oder Fremdbezug</li> </ul> <b>Plankostenrechnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>starre Plankostenrechnung</li> <li>flexible Plankostenrechnung</li> </ul> <b>Neuere Instrumente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesskostenrechnung</li> <li>Target Costing</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Prüfung				
7	<b>Prüfungsvorleistungen</b> keine				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				

9	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Wahlpflichtfach in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>2,78 %</p>
11	<p><b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Jürgen Gerhardt</p>
12	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage):</p> <p>Haberstock, L.: <i>Kostenrechnung I</i>, Berlin</p> <p>Haberstock, L.: <i>Kostenrechnung II</i>, Berlin</p> <p>Kilger, W.: <i>Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung</i>, Wiesbaden</p> <p>Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: <i>Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</i>, München/Wien</p> <p>Schweitzer, M./Küpper, H./Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: <i>Systeme der Kosten- und Erlösrechnung</i>, München</p> <p>Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: <i>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht</i>, Wiesbaden</p> <p>Wöhe, G./Döring, U./Brösel, G.: <i>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i>, München</p>

<b>Marketing (Container Wirtschaftswissenschaften)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
55	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden handlungsorientiert in das Fach Marketing bzw. Industriegütermarketing eingeführt. Sie sind mit Fachtermini vertraut und haben gelernt, wie die Absatzsituation eines Industrieunternehmens ermittelt und beurteilt werden kann, und lernten, welche Möglichkeiten (Absatzpolitiken) ein Unternehmen hat, seine Absatzsituation hinsichtlich eines vorgegebenen Unternehmensziels zu verbessern. Die Studierenden haben somit die Kompetenz, absatzwirtschaftliche Gegebenheiten im Unternehmen besser zu verstehen und zu beurteilen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketingbegriff</li> <li>• Besonderheiten im Industriegütermarketing</li> <li>• Nachfrageanalyse</li> <li>• Konkurrenzanalyse</li> <li>• Marketingpolitiken</li> <li>• Marketingstrategien</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> keine <b>Formal:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion sowie Life Science Analytics				



10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Backhaus, K./Voeth, M.: <i>Industriegütermarketing</i> , München Bruhn, M.: <i>Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis</i> , Wiesbaden Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: <i>Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</i> , München/Wien Wöhe, G.: <i>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</i> , München

<b>Membrantechnik (Container Angewandte Naturwissenschaften)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
W 10	150 h	5	4./5./6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum c) 1 SWS Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 12 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Herstellung, Charakterisierung und Anwendung von Membranen in unterschiedlichen Technikbereichen (Bio- und Medizintechnik, Lebensmittelindustrie, chemische Industrie, Umwelttechnik, Energietechnik).				
3	<b>Inhalte</b> <b>Materialien für die Membranherstellung und deren Eigenschaften</b> <b>Erstellungsverfahren für synthetische Membranen</b> <b>Charakterisierung von Membranen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung von porösen Membranen</li> <li>• Charakterisierung von ionischen Membranen</li> <li>• Charakterisierung von nicht-porösen Membranen</li> </ul> <b>Transportprozesse in Membranen, Membranprozesse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osmose, Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Nanofiltration, Piezodialyse</li> <li>• Gastrennung mit porösen und nicht porösen Membranen, Pervaporation, Carrier-Membranen, Dialyse</li> <li>• Membran-Destillation</li> <li>• Membran-Kontaktoren</li> <li>• Elektrodialyse, Membranelektrolyse, Brennstoffzellen</li> <li>• Membranreaktoren</li> </ul> <b>Polarisationsphänomene und Fouling von Membranen, Membranmodule und Prozessdesign</b>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum, Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Seminar, Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien sowie Life Science Analytics				

10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Mikro- und Nanoanalytik 2 (Container Angewandte Naturwissenschaften)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150h	5	5. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Geplante Gruppengröße</b> b) 10	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes struktureller Charakterisierungsverfahren. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen des Praktikums an ausgesuchten Problemstellungen angewendet und vertieft. Die Studierenden sind aufgrund des theoretischen Verständnisses in der Lage, strukturelle Charakterisierungsverfahren problemorientiert einzusetzen, zu interpretieren und qualitativ sowie quantitativ auszuwerten.				
3	<b>Inhalte</b> Übersichtstruktureller Charakterisierungsverfahren –Erzeugung und Eigenschaften von Elektronen- und Röntgenstrahlung –Röntgenbeugung und Elektronenbeugung (WAXS, SAXS, ED)-Kristallstrukturanalyse,- Transmissions-elektronenmikroskopie (TEM)- Elementanalyseverfahren (EDX, WDX, Auger)-Ionenstrahlverfahren (SIMS, SNMS)- Oszillationsrheologie				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum, Seminar				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. -3. Semesters, erfolgreicher Abschluss der Praktika der Module Physik und Werkstoffe <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 90 min (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)				
7	<b>Prüfungsvorleistungen</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch				
12	<b>Sonstige Informationen</b>				

<b>Physikalische Effekte an Nanostrukturen (Container Angewandte Naturwissenschaften)</b>					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 22	150 h	5	5. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 45 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> b) 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</b> In diesem Modul lernen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Effekte an nanoskaligen Strukturen kennen. Sie können die Größenordnungen der Effekte mit einfachen physikalisch-mathematischen Modellen abschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, durch Kombination mehrerer physikalischer Effekte einfacher Funktionseinheiten zur Lösung neuer technischer Fragestellungen beizutragen.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht als elektromagnetische Welle, Beugung, Interferenz, Polarisation, Wechselwirkung zwischen Licht und Materie, Totalreflexion.</li> <li>• Grundlagen der Quantenmechanik zur Beschreibung freier und gebundener Elektronen im Kastenpotential, Tunneleffekt, harmonischer Oszillator, Bändermodell und Anwendung auf Metalle und Halbleiter. Effekte der Dotierung von Halbleitern, Leitfähigkeit von Nanoschichten, TCO-Schichten und Anwendungen (z.B. für Flüssigkristallanzeigen, OLED und organische Solarzellen).</li> <li>• Lichtinterferenzen an dünnen Schichten und holographischen Gittern, evaneszentes Wellenfeld und Plasmonenresonanz inkl. Anwendungen, optische Eigenschaften nanoskalierender Strukturen.</li> <li>• Lichterzeugung durch Quantenpunkte.</li> <li>• Lichtmikroskopie zur Betrachtung und Vermessung von Fluoreszenzlicht an Quantenpunkten etc.</li> <li>• Konfokale-Laserscannig-Mikroskopie und Manipulation von Mikro- und Nanoteilchen mit optischen Zangen.</li> <li>• Behandlung relevanter physikalischer Effekte und Anwendungen an Nanostrukturen in Verbindung mit Elektronen (Confinement Effekte).</li> <li>• Tunnelmikroskopie (im Praktikum).</li> <li>• Arten von Flüssigkristallen, Herstellung und Vermessung einer Flüssigkristallanzeigen und einer organischen Solarzelle (im Praktikum).</li> <li>• Versuch zur Oberflächenplasmonenresonanz (im Praktikum).</li> <li>• Versuch zur optischen Zange (im Praktikum).</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse Physik I und II sowie Mathematik I				

6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur 120 Minuten (Abweichend wird im SS 2021 die Klausurarbeit als „onlinebasierte Open-Book-Klausur“ angeboten.)
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> im B.Sc.-Studiengang Bio- und Nanotechnologien
	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrender</b> Prof. Dr. Michael Rübsam
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Projektmanagement (Container Betriebsmanagement)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung		<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 30
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundlagen des Projektmanagements kennen gelernt und können sie umsetzen. Sie sind in der Lage, die Planungssystematik anzuwenden und können die Kenntnisse bei der Projektvorbereitung, der Projektplanung, der Projektdurchführung und bei dem Projektabschluss bei praxisüblichen Aufgabenstellungen einsetzen.</p> <p>Die Werkzeuge des Projektmanagements und deren Einsatz als Führungsinstrument in der Aufbauorganisation werden mit Hilfe von Übungen erarbeitet und kennen gelernt.</p> <p>Schwerpunktmäßig werden der Aufbau und die Anwendung der Netzplantechnik vermittelt. Die Netzplantechnik kann am Ende des Moduls praxisorientiert von den Studierenden eingesetzt werden.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Begriffe und Definitionen; Aspekte von Problemlöse- und Entscheidungsprozessen; Projektorganisation und Projektmanagement)</li> <li>• Projektmanagement als Methodik (Planungssystematik; Projektvorbereitung; Projektplanung; Projektdurchführung; Projektabschluss; Projektmanagement als Führungsinstrument; Projektmanagement in der Aufbauorganisation; Werkzeuge des Projektmanagements)</li> <li>• Netzplantechnik (Einführung; Aufbau von Netzplänen; Standardprogramm Netzplantechnik; Anwendung Netzplantechnik auf konkrete Problemstellungen)</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Übungen. Vorbesprechung Übungen sowie Diskussion Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> keine <b>Formal:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik (Wahlpflichtfach), Produktentwicklung/Konstruktion				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,77 %				

11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Ausgabe): <ul style="list-style-type: none"><li>• Heeg, Franz-J.: <i>Projektmanagement</i>; München: Carl Hanser Verlag; (REFA-Fachbuchreihe Betriebsorganisation)</li><li>• Keßler, H.; Winkelhofer G.: <i>Projektmanagement</i>; Berlin Heidelberg New York: Springer Verlag</li><li>• Litke, Hans-D.: <i>Projektmanagement</i>; München: Carl Hanser Verlag</li><li>• Olfert / Steinbuch: <i>Projektmanagement, Kompakt-Training</i>; Friedrich Kiehl Verlag</li><li>• RKW-Edition: <i>Projektmanagement Fachmann Band 1+2</i>; Verlag Wissenschaft &amp; Praxis</li><li>• Schulte-Zurhausen, M.: <i>Projektmanagement</i></li><li>• Tumuscheit, Klaus D.: <i>Erste-Hilfe-Koffer für Projekte</i>; Zürich: Orell Füssli Verlag AG</li><li>• Schwarze, Jochen: <i>Projektmanagement mit Netzplantechnik</i>; Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe GmbH &amp; Co.KG</li><li>• Landau, K. / Hellwig R.: <i>Projektmanagement</i>; Stuttgart: ergonomia Verlag oHG</li></ul>



<b>Robotertechnik (Container Ingenieurwissenschaften)</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	5. Semester	im Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 60 b) 15	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Das Modul vermittelt grundlegende Inhalte der Robotertechnik. Die Studierenden sind in der Lage für eine vorgegebene Anwendung einen geeigneten Industrieroboter auszuwählen, aber auch nach Alternativen Handhabungsgeräten in Betracht zu ziehen. Sie erlernen das Erstellen von Roboterprogrammen und verstehen die im Betriebssystem stattfindenden Abläufe zur Robotersteuerung. Darüber hinaus bietet das Modul einen kurzen Einblick in die zukünftigen Entwicklungen und Trends insbesondere der mobilen Roboter.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Entwicklung der Robotertechnik</li> <li>• Zukünftige Entwicklungen und Trends</li> <li>• Einordnung und Definition des Begriffes „Industrieroboter“</li> <li>• Die Robotermärkte</li> <li>• Die kinematische Struktur               <ul style="list-style-type: none"> <li>Gelenkarten</li> <li>Verschiedene Kinematische Ketten</li> <li>Freiheitsgrade einer kinematischen Kette</li> </ul> </li> <li>• Die Denavit-Hartenberg-Konventionen               <ul style="list-style-type: none"> <li>Festlegung der Koordinatensysteme</li> <li>Bestimmung der Denavit-Hartenberg-Parameter</li> </ul> </li> <li>• Transformationen zwischen Roboter- und Weltkoordinaten               <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorwärtstransformationen</li> <li>Rückwärtstransformationen</li> <li>Singularitäten</li> </ul> </li> <li>• Beschreibung der Lage des Effektors durch Euler-Winkel</li> <li>• Bewegungsart und Interpolation               <ul style="list-style-type: none"> <li>PTP-Bahn und Interpolationsarten</li> <li>CP-Steuerung</li> <li>Überschleifen von Zwischenstellungen</li> <li>Spline Interpolation</li> </ul> </li> <li>• Roboterregelung</li> <li>• Sensorik im Roboter und Greifersystem</li> <li>• Roboterprogrammierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>Online-, Teach-In-, Play-Back-, Master-Slave-, Offline-Programmierung</li> <li>Programmierung mit Simulationssystemen</li> <li>Neuronale Netze</li> </ul> </li> <li>• Antriebssysteme               <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrisch</li> <li>Hydraulisch</li> <li>Pneumatisch</li> <li>Motorentypen, Getriebetypen</li> <li>Bionische Roboterantriebe</li> </ul> </li> <li>• Positionsmessung und Kalibrierung</li> <li>• Roboter mit Bildverarbeitung</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.				

5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Technische Mechanik <b>Formal:</b> keine
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Prüfung
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Fertigungstechnik und Mechatronik
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Martin Venhaus
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): W. Weber, Industrieroboter, Hanser A. Wolf, R. Steinmann, Greifer in Bewegung, Hanser J. J. Craig, Introduction to robotics mechanics and control, Prentice Hall

<b>Technik und Ethik (Container: Außerfachliche Qualifikation)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
W 21	150 h	5	4. oder 5. Semester	nach Bedarf	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS seminaristische Übung b) Gastvorträge	<b>Kontaktzeit</b> 45 h	<b>Selbststudium</b> 105 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 18 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen und reflektieren grundlegende Begriffe und Konzepte im Schnittfeld von Philosophie und Technik kennen und können diese anwenden. Sie sind befähigt, die eigene Disziplin aus einem externen Blickwinkel zu betrachten und eigene Positionen z.B. gegenüber Ethikkommissionen, in der Technikfolgenabschätzung und in der gesellschaftlichen Diskussion über das eigene Fach fundiert zu vertreten. Sie stärken ihre Soft Skills (Freies Reden, Argumentationsfähigkeit, Standing/Verblüffungsfestigkeit).				
3	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltung lebt von der Aktualität der gewählten Themen. Pro Semester wird ein Schwerpunktthema gewählt, das an die Inhalte des Bachelor-Studienganges rückgekoppelt ist. Exemplarische Schwerpunktthemen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Erkenntnis und Interesse" in der angewandten Wissenschaft</li> <li>• Was heißt "Intelligenz"? / Können Maschinen denken?</li> <li>• Gentechnik</li> <li>• Bioethik</li> <li>• Der Zufallsbegriff in Naturwissenschaft und Technik</li> <li>• Technikethik</li> <li>• Wissenschaftliche Methodik / Wissenschaftstheorie</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit in Präsenz				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters <b>Inhaltlich:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung (10-15 Seiten pro Teilnehmer*in)				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung für Seminar – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				

8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Verwendung im B.Sc.-Studiengang Informatik sowie Bio- und Nanotechnologien
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Hochschulseelsorger Pfarrer Andres M. Kuhn, Prof. Dr. Rylee Hühne,
12	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Technisches Englisch (Container Außerfachliche Qualifikationen)</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits nach ECTS</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 30	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen zur Erarbeitung technischer englischsprachiger Texte. Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Diskussionen über technische, umweltrelevante und interkulturelle Themen führen. Er ist in der Lage, technische Präsentationen in englischer Sprache zu erstellen. Ferner verfügt der Studierende über Kenntnisse, wie er sich auf internationalen Messen und Meetings in der englischen Sprache bewegen kann. Durch das Üben an Fallbeispielen wird den Studierenden interkulturelle Kompetenz vermittelt.				
3	<b>Inhalte</b> Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt. Durch Diskussion und Erklären technischer Problemstellungen und Abläufe wird die englische Sprache geübt und verbessert. Englische Schulbuchtexte, aber auch Originaltexte werden gelesen und erarbeitet. Das sinnerfassende Hören wird durch Hörtexte und Videoclips in britischem und amerikanischem Englisch, aber auch in nicht muttersprachlichem Englisch erprobt und verfeinert. Eigene Texte werden verfasst und präsentiert unter Zuhilfenahme visueller Medien. Auf interkulturelle Probleme wird aufmerksam gemacht. (z.B. bei internationalen Meetings, auf Kongressen). Die Präsentationstechniken werden verfeinert.				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung und Seminar in kleiner Gruppe. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> keine <b>Formal:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Frau Lohmann-MacKenzie				
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Bauer. H: <i>English for technical purposes</i> , Verlag Cornelsen				

<b>Vortragstechnik (Container Außerfachliche Qualifikationen)</b>					
Kennnummer	Workload	Credits nach ECTS	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	150 h	5	4. Semester	im Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) 4 SWS Seminar	<b>Kontaktzeit</b> 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>geplante Gruppengröße</b> a) 12	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen der Kommunikation. Sie können einen Vortrag inhaltlich und strukturell aufbauen und bewerten, eine Diskussion führen und Argumente zielgerecht einsetzen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden den Einsatz von rhetorischen Gestaltungsmitteln sowie den bewussten Einsatz von Mimik, Gestik und Körpersprache. Sie sind in der Lage, die Unterstützung von Vortragseinhalten durch Visualisierung und den geeigneten Einsatz von Medien zu realisieren. Interaktive Übungen und Videoaufzeichnungen, die eine unmittelbare Bewertung und Selbstreflexion ermöglichen, sind wesentlicher Bestandteil des Wahlpflichtfaches.</p>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kommunikation (Kommunikationsmodelle; Transaktionsanalyse; verbale und nonverbale Kommunikation; schriftliche Kommunikation)</li> <li>• Vortrag (Vorbereitung des Vortrags; Vortragsaufbau; Zeitmanagement; Psychologische Wirkung; Visualisierung)</li> <li>• Diskussion und Argumentation (Diskussionsführung; Argumentation in Vortrag und Gespräch)</li> <li>• Übungen (Körpersprache; Sprechdenken; Medieneinsatz; Redestrukturen; Kurzvortrag; Videovortrag)</li> </ul>				
4	<b>Lehr- und Lernformen</b> Veranstaltung als seminaristischer Unterricht mit aktiver Mitwirkung der Teilnehmer. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Inhaltlich:</b> keine <b>Formal:</b> keine				
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit und Präsentation				
7	<b>Prüfungsvorleistung</b> keine				
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestehen der Modulprüfung				
9	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> in den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion				
10	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 2,78 %				
11	<b>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende				
12	<b>Sonstige Informationen</b> Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Bauer. H: <i>English for technical purposes</i> , Verlag Cornelsen				

