



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM

Modulhandbuch

„Neue Materialien, Nano- und Oberflächentechnik“ SPO 2011 (geändert 2017)

der Fakultät Werkstofftechnik

Redaktioneller Hinweis: Zum WS2019/20 ist eine Änderung der SPO geplant.

Der Vollständigkeit halber sind die dann entfallende Modulkombinationen noch

enthalten, aber in **grau** gekennzeichnet. Die neuen Kombinationen (ab WS

19/20) erscheinen in **grün**.

Modultitel	Nanotechnologie			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Markus Hornfeck			
Nummer	1	Pflichtmodul	X	
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien	Prof. Dr. Uta Helbig	SU	2	2,5
Nano-, Oberflächen- und Dünnschichttechnik	Prof. Dr. Markus Hornfeck	SU	2	2,5
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien Überblick zu wichtigen Nanomaterialien und daraus hergestellter Werkstoffe Vertiefte Kenntnisse wichtiger Werkstoffeigenschaften von Nanomaterialien</p> <p>Nano- und Oberflächen- und Dünnschichttechnik Kenntnis der wesentlichen klassischen Methoden der Oberflächenbehandlung und -beschichtung. Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge in der Nanotechnologie mit Schwerpunkt auf der Oberflächenbeschichtung; Verständnis der Stoffkreisläufe</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien Vorlesung Spezielle Eigenschaften von Nanomaterialien Aufbauwissen Kristallographie</p> <p>Nano- und Oberflächen- und Dünnschicht- und Dünnschichttechnik Überblick über die wesentlichen klassischen Verfahren der Oberflächentechnik und deren Anwendungen. Danach werden i. w. Techniken zur Oberflächenanalytik bis in den Nanometerbereich dargestellt. Diese werden mit anderen Modulen einander ergänzend koordiniert. Präparativ/synthetisch wird der Schwerpunkt auf Sol-Gel-Schichten gelegt.</p>			
Vorlesungsskript	<p>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien Materialien werden in der Vorlesung zur Verfügung gestellt.</p> <p>Nano-, Oberflächen- und Dünnschichttechnik Wird als pdf über Moodle an die Vorlesungsteilnehmer verteilt.</p>			

Literatur zur Vorlesung	<p>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</p> <p>Dieter Vollath: Nanowerkstoffe für Einsteiger Weinheim, Wiley-VCH, 2014</p> <p>Borchardt-Ott, Walter ; Sowa, Heidrun: Kristallographie : eine Einführung für Naturwissenschaftler Springer Spektrum Berlin 2013</p> <p>Hans-Jürgen Bargel: Werkstoffkunde : Berlin [u.a.], Springer Vieweg, 2012</p> <p>Fach Nano- und Oberflächen- und Dünnschichttechnik</p> <p>Hofmann/Spindler: „Verfahren der Oberflächentechnik“ Fachbuchverlag Leipzig, 2004, ISBN 3-446-22228-6</p> <p>Sakka: "Sol-Gel Processing". Kluwer Academic Publishers 2007, ISBN 978-1402079702</p> <p>Weitere aktuelle Literatur wird in Form von pdf den Studierenden zur Verfügung gestellt.</p>
Präsenzzeit	<p>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</p> <p>Fach Nano- und Oberflächen- und Dünnschichttechnik je 22.5 h + 1 h</p>
Vor- und Nachbereitungsaufwand	<p>Neue Werkstoffe mit Nanomaterialien</p> <p>Fach Nano- und Oberflächen- und Dünnschichttechnik je 51.5 h</p>
Prüfungsmodalitäten	<p>120-minütige schriftliche Prüfung</p>
Kontakt	<p>uta.helbig@th-nuernberg.de</p> <p>markus.hornfeck@th-nuernberg.de</p>

Stand 11.04.2019

Modultitel	Analytik und Werkstoffprüfung			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Uta Helbig			
Nummer	2	Pflichtmodul		X
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Analytische Methoden der Werkstofftechnik	Prof. Dr. Helbig Prof. Dr. Wehnert	SU	2	2,5
Ausgewählte Kapitel	Prof. Dr. Raab Prof. Dr. Jacob	SU	2	2,5
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Im ersten Teil des Moduls erhalten die Studierenden einen Überblick über die in der Werkstofftechnik eingesetzten Methoden und Verfahren der Instrumentellen Analytik und Werkstoffprüfung.</p> <p>Bei den Schwerpunkten (Auswahl siehe unten) sollen die Studierenden tiefergehendes Detailwissen erlangen.</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Im ersten Teil des Moduls werden die Möglichkeiten chemischen und instrumentellen Analytik, sowie der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen von Werkstoffen und Bauteilen vorgestellt.</p> <p>Im zweiten Teil werden spezielle Methoden vertieft erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten von Grundlagenwissen anhand von Forschungsberichten und Primärveröffentlichungen. Spannungsoptik, Laserstreulicht, Allg. Spektroskopie mit Schwerpunkt Fluoreszenzspektroskopie in Bezug auf Fluoreszenz und Phosphoreszenz. • Spektroskopische Elementanalyse am Beispiel von ICP-OES und Funkenspektrometrie • XRD/XRF • Optische Mikroskopie • Werkstoffprüfung metallischer Werkstoffe: <p>Verschiedene Prüfverfahren wie z.B. Härteprüfung nach Vickers, Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, quantitative Gefügeanalyse am Beispiel ausgewählter Wärmebehandlungs- und Verarbeitungsverfahren für metallische Werkstoffe.</p> <p>Das Teilmodul Schwingungsspektroskopie befasst sich mit Grundlagen, Messmethoden und Anwendungen der MIR-, NIR- und Raman-Spektroskopie. Vertieft werden Vor- und Nachteile der verschiedenen spektroskopischen Methoden zur Identifizierung und Quantifizierung von Stoffen.</p>			

Vorlesungsskript	Die einzelnen Kapitel/Themen sind auf den Homepages der beteiligten Dozenten vorhanden. In einer späteren Ausbaustufe soll ein eigener Platz mit allen Kapiteln auf den Homepages der beteiligten Fakultäten eingerichtet werden.
Literatur zur Vorlesung	Die Literatur wird von den Dozenten themenspezifisch in deren Vorlesungsskript angegeben.
Präsenzzeit	SU: 2* 22.5h + 2h
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 103h
Prüfungsmodalitäten	120-minütige schriftliche Prüfung
Kontakt	uta.helbig@th-nuernberg.de karl-heinz.jacob@th-nuernberg.de bastian.raab@th-nuernberg.de gerd.wehnert@th-nuernberg.de

Stand 11.04.2019

Modultitel	Betriebswirtschaftslehre			
Modulverantwortliche	Dipl.-Betriebswirt (FH) Ulrich Müller			
Nummer	3	Pflichtmodul		X
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
BWL mit Kostenrechnung und Produktionsplanung	Ulrich Müller	SU	4	5
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Die Vorlesung baut auf dem Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfach „BWL und Kostenrechnung“ im Bachelorstudiengang „Werkstofftechnik“ auf.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich in zwei große Teile. Einerseits „BWL mit Kostenrechnung“ und andererseits „BWL mit Produktionsplanung“.</p> <p>Den Studierenden werden vertiefte Kenntnisse über Unternehmen, ihre Funktionen, die betrieblichen Vorgänge, die Kostenrechnung und Kostenerfassung sowie über die Wirtschaftsterminologie vermittelt. Nach bestandener Prüfung sollen die Absolventen in der Lage sein, als Abteilungs- oder Werkleiter die Kostenrechnung ihrer Abteilungen zu bewerkstelligen sowie eine Investitions- und Produktionsplanung durchzuführen.</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Vertiefte Kenntnisse über Grundtatbestände: Definition der Wirtschaft, Produktionsverfahren, wirtschaftliches Prinzip.</p> <p>Grundfunktionen eines Unternehmens (Ziele und Planungen im Unternehmen): Beschaffung, Materialwirtschaft, Arbeitsvorbereitung, Marketing, Rechnungs- und Finanzwesen, Personalwesen, Verwaltung, Fertigung, Kostenerfassung und Kostenberechnung, Grundlagen der Kalkulation; Grundlagen des Jahresabschlusses (Bilanz, GuV); Unterscheidung externes und internes Rechnungswesen; Einführung in die Deckungsbeitragsrechnung (Vergleich zur Vollkostenrechnung).</p> <p>Besprechung aktueller Wirtschaftsthemen.</p>			
Vorlesungsskript	Vorlesungsskripten werden in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.			
Literatur zur Vorlesung	Wird vom Dozenten angegeben			
Präsenzzeit	SU: 45h + 1.5h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 103.5h			
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung			
Kontakt	amberg@gmx.eu			

Stand 11.04.2019

Modultitel	Produktionstechnik			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Reichstein (Fakultät WT)			
Nummer	4	Pflichtmodul		X
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Produktionstechnik	Prof. Dr. Reichstein	SU	3	3
Angewandte Kostenrechnung	Dr. Volek	SU	2	2
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Produktionstechnik</p> <p>Vermittlung der Grundlagen der Produktionstechnik. Übersicht zu den wichtigsten modernen Verfahren der Herstellung technischer Bauteile, die heute in der industriellen Fertigung eingesetzt werden. Herausarbeitung werkstoffspezifischer Aspekte der einzelnen Produktionstechniken. Schwerpunkt auf metallische Werkstoffe, insbesondere Leichtmetalle. Spezifische technische und wirtschaftliche Eigenschaften der einzelnen Herstellverfahren; Verständnis der Stoffkreisläufe.</p> <p>Hauptziel: Verständnis des Zusammenhanges zwischen technischen und wirtschaftlichen Anforderungen an ein Produkt und Methoden zur Ermittlung und Umsetzung der optimalen produktionstechnischen Lösung.</p> <p>Dieses Wissen wird zunächst in den Vorlesungen BWL und Produktionstechnik gelegt und anschließend im Fach Angewandte Kostenrechnung an Praxisbeispielen fachübergreifend vertieft.</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Produktionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition & Begriffe • Werkstoffkundliche Grundlagen der Produktionstechnik • Urformen & Umformen metallischer & nichtmetallischer Werkstoffe • Grundlagen der Herstellung von Verbundwerkstoffen • Grundlagen der Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente • Verfahren zum Trennen & Fügen • Verfahren zum Ändern von Stoffeigenschaften • Beschichtungsverfahren • Grundlagen des Recyclings • Betriebswirtschaftliche Aspekte: Grundlagen & Praxisbeispiele • Praxisbeispiel angewandte Kostenrechnung 			
Vorlesungsskript	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			

Literatur zur Vorlesung	<p>Westkämper/Warnecke: „Einführung in die Fertigungstechnik“, Teubner- Verlag (2002), ISBN 978-3519463238</p> <p>Ilshner/Singer: „Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik“ Springer (2004), ISBN 978-3540218722</p> <p>Fritz/Schulze/Haage/Knipfelberg: „Fertigungstechnik“, Springer (2007), ISBN 978-3540766957</p> <p>Witt: „Taschenbuch der Fertigungstechnik“, Hanser (2005), ISBN 978- 3446225404</p> <p>Awiszus/Bast/Dürr: „Grundlagen der Fertigungstechnik“, Hanser (2004), ISBN 978-3446227996</p> <p>Hiersig: „Lexikon Produktionstechnik, Verfahrenstechnik“, Springer (1995), ISBN 978-3540621805</p> <p>Rau/Köther: „Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure“, Hanser (2007), ISBN 978-3446412743</p> <p>Magrab/Magrah: “Integrated Product and Process Design and Development: The Product Realization Process, CRC-Press (1997), ISBN 978-0849384837</p> <p>Kalpakjian/Schmid: “Manufacturing Engineering & Technology”, Prentice Hall (2005), ISBN 978-0131489653</p> <p>Thompson: “Manufacturing Processes for Design Professionals”, Norton (2007), ISBN 978-0500513750</p> <p>Ashby/Johnson: ”Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design”, Butterworth-Heinemann (2002), ISBN 978-0750655545</p>
Präsenzzeit	SU: 33.75h + 22.5h +2h
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 91.75h
Prüfungsmodalitäten	120-minütige schriftliche Prüfung
Kontakt	simon.reichstein@th-nuernberg.de

Stand 25.03.2019

Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule Nr. 5 in der SPO sind im folgenden Abschnitt einheitlich mit Nummer 5 /FWPM-x gekennzeichnet.

Modultitel	Angewandte Festkörperphysik			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Markus Hornfeck			
Nummer	5/ FWPM 1	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Festkörperphysik	Prof. Dr. Markus Hornfeck	SU	4	5
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Überblick über die Themen der Festkörperphysik			
Vorlesungsinhalt	Grundlagen der FKP und Quantenmechanik			
Vorlesungsskript	Wird als pdf im Intranet zur Verfügung gestellt.			
Literatur zur Vorlesung	Ashcroft-Mermin: Solid state Physics und weitere			
Präsenzzeit	SU: 53h + 2h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 103h			
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung			
Kontakt	markus.hornfeck@th-nuernberg.de			

Modultitel	Prozessanalyse und Optimierung			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Marcus Reichenberger			
Nummer	5/ FWPM 2	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
	Prof. Dr. Marcus Reichenberger	SU	3	5
	Prof. Dr. Marcus Reichenberger	Ü	1	m. E. bestehenserblich
	SU: Seminaristischer Unterricht; Ü: Übung			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	Grundlagenkenntnisse in den folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik • Technologische Prozesse und Fertigungstechnologien • Qualitätssicherung und -management 			
Lernziele Vorlesung	Die Studierenden werden befähigt, Fragestellungen zur Optimierung von Prozessen im industriellen Umfeld unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zielgerichtet und selbständig anzuleiten, durchzuführen und zu bewerten. Aufbauend auf der Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten zur technischen Statistik werden Methoden und Verfahren der Prozessanalyse und -optimierung vorgestellt und im Rahmen praktischer Anwendungen erprobt. Zudem wird auf die Problematik der Fähigkeit von Messmitteln und -systemen sowie von Fertigungsanlagen und -prozessen eingegangen.			

Vorlesungsinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der technischen Statistik • Darstellung statistischer Kenngrößen und Kennzahlen • Wahrscheinlichkeitsverteilungen <ul style="list-style-type: none"> • Verteilungen für kontinuierliche Zufallsvariablen (Normalverteilung) • Parameterverteilungen • Der statistische Hypothesentest • Statistische Auswertung von Messreihen • Verfahren der Prozessanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Zusammenhängen: Regression und Korrelation • Variantenvergleiche (paarweiser Vergleich) • Varianzanalyse • Messsystem- und Messmittelfähigkeit • Prozessbewertung - Maschinen- und Prozessfähigkeit • Qualitätsregelkarten (laufende Fertigungsüberwachung) • Prozessoptimierung <p>Einführung in die statistische Versuchsplanung</p>
Vorlesungsskript	Materialien werden in der Vorlesung zur Verfügung gestellt.
Literatur zur Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> • Dietrich, E.; Schulze, A.: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation; Hanser-Verlag • Wappis, J.; Jung, B.: Null-Fehler-Management – Umsetzung von Six Sigma; Hanser Verlag • Braun, L.; Morgenstern, C.; Radeck, M.: Prozessoptimierung mit statistischen Verfahren, Hanser Verlag <p>Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren, Hanser Verlag</p>
Präsenzzeit	45h Präsenz in Lehrveranstaltungen (SU und Übungen)
Vor- und Nachbereitungsaufwand	20h regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes, 26h Literaturstudium und freies Arbeiten 40h Prüfungsvorbereitung
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung, die erfolgreiche Teilnahme an der Übung ist bestehenserblich.
Kontakt	marcus.reichenberger@th-nuernberg.de

Stand 11.04.2019

Modultitel	Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Bruno Hauer			
Nummer	5 / FWPM 3	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Ressourceneffizienz; Lebenszyklusanalyse und Recycling Teil 1: Vorlesung	Hauer	SU	2	2,5
Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling Teil 2: Übungen und Seminar	Hauer	SU+Ü	2	2,5
	SU: Seminaristischer Unterricht; Ü: Übung			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden unterscheiden und erläutern die Begriffe „Ressource“ und „Ressourceneffizienz“ in ihren unterschiedlichen konzeptionellen Ausprägungen und Facetten. 2. Die Studierenden erklären die Grundkonzepte der Lebenszyklusbetrachtung, der Substitution und des Recyclings. 3. Die Studierenden beschreiben die Anwendung der Grundkonzepte auf verschiedene Werkstoffgruppen und erläutern die in diesem Zusammenhang wesentlichen werkstoffspezifischen Fragestellungen. 4. Die Studierenden erschließen sich selbständig spezielle Fragestellungen im Themenbereich der Ressourceneffizienz und präsentieren ihre Ergebnisse klar und verständlich. 5. Die Studierenden erläutern die Methode der Ökobilanz und führen ökobilanzielle Berechnungen durch. 			

Vorlesungsinhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen <ol style="list-style-type: none"> a. Ressourcen und Ressourceneffizienz b. Lebenswegbetrachtung als Konsequenz des Nachhaltigkeitsgedankens c. Kriterien in der Bewertung der Rohstoffnutzung d. Kriterien der Bewertung der Nutzung von Energie, Wasser und Fläche e. Emissionen und Umweltwirkungen als Teil einer vollständigen Betrachtung f. Die Ausweitung auf wirtschaftliche Betrachtungen: betriebswirtschaftliche Kriterien und Lebenszykluskosten g. Die Ausweitung auf soziale Aspekte: Nachhaltigkeit in der Lieferkette h. Grundlegende Betrachtung des Recyclings i. Grundlegende Möglichkeiten der Substitution 2. Ausgewählte Aspekte auf dem Lebensweg der Werkstoffe <ol style="list-style-type: none"> a. Metalle b. Kunststoffe c. Mineralische Werkstoffe, insbesondere Zement 3. Referate der Studierenden zu ausgewählten Themen 4. Einführung in die Ökobilanz (einschließlich Übungen am Rechner)
Vorlesungsskript	Präsentationen und Unterlagen zur Vorlesung werden in der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt
Literatur zur Vorlesung	<p>VDI-Richtlinie 4800 Blatt 1 Ressourceneffizienz. Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e. V., 2016.</p> <p>VDI-Richtlinie 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz. Bewertung des Rohstoffaufwandes. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e.V., 2018.</p> <p>Martens, H. und Goldmann, D., Recyclingtechnik. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2016</p> <p>Klöpffer, W. und Grahl, B., Ökobilanz. Weinheim: Wiley-VCH, 2007</p> <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.</p>
Präsenzzeit	SU: 2* 22.5h + 2h
Vor- und Nachbereitungsaufwand	103h

<p>Prüfungsmodalitäten</p>	<p>Eine 90-minütige schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesungen. Eine Bonusleistung kann über das Halten eines Referats zu einem ausgewählten Thema der Lehrveranstaltung erreicht werden, wobei maximal eine Verbesserung der Modulnote um zwei Notenstufen (0,6 bzw. 0,7) möglich ist.</p> <p>Besonderer Hinweis: Möglichkeit des Erbringens einer Bonus-Leistung im Wahlpflichtfach „Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling“ im Studiengang M-WT.</p> <p>Die abschließende Prüfung des Wahlpflichtfachs „Ressourceneffizienz, Lebenszyklusanalyse und Recycling“ besteht in einer neunzigminütigen Klausur. Daneben kann während der Lehrveranstaltung durch die Studierenden eine Bonusleistung erbracht werden, deren Bewertung bei der Ermittlung der Note des Wahlpflichtfachs berücksichtigt wird.</p> <p>Die Bonusleistung besteht in einem Referat zu einem speziellen, mit dem Lehrenden zu vereinbarenden Thema aus dem Bereich des Wahlpflichtfachs, das von einem Studierenden allein oder von einer Gruppe von zwei Studierenden gehalten wird. Es soll eine Dauer von 20 Minuten haben und durch ein zweiseitiges Handout begleitet werden. Aufgrund der Bewertung dieses Referats können Zusatzpunkte im Umfang von maximal 10 % der in Klausur erzielbaren Punkte erworben werden, die auf das Klausurergebnis angerechnet werden. Diese zusätzlich erzielbaren Punkte können zu einer Verbesserung der Note um maximal zwei Notenstufen (0,6 bzw. 0,7) führen. Sollte das Halten des Referats aus triftigen Gründen zum vereinbarten Zeitpunkt nicht möglich sein, kann einmalig ein Nachtermin vereinbart werden, der aber noch innerhalb der Lehrveranstaltung vor dem Klausurtermin liegen muss. Eine Anrechnung der erbrachten Bonusleistung im Falle einer Wiederholungsklausur ist nicht möglich.</p> <p>Das Erbringen der Bonusleistung ist freiwillig. Die Note 1,0 kann aufgrund des Klausurergebnisses auch ohne das Erbringen einer Bonusleistung erreicht werden. Reicht die in der Klausur erbrachte Leistung allein nicht aus, um die Prüfung zu bestehen, kann ein Bestehen der Prüfung auch durch das Erbringen einer Bonusleistung nicht erreicht werden.</p>
<p>Kontakt</p>	<p>Prof. Dr. Bruno Hauer, Raum KA.210, Tel.: 1737, E-Mail: bruno.hauer@th-nuernberg.de</p>

Stand: 26.03.2019

Modultitel	Grenzflächen und Kolloide			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Karl-Heinz Jacob			
Nummer	5 / FWPM 4	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul		Art	SWS	LP-Aufteilung
Dozent	Prof. Dr. Karl-Heinz Jacob	SU	4	---
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Erlangung phys.-chem. Kenntnisse zur Beschreibung von Oberflächen- und Grenzflächeneigenschaften sowie zur Herstellung und Stabilisierung von Emulsionen, Suspensionen und Schäumen. Verständnis für den Aufbau von Formulierungen. Kompetenz zur Charakterisierung und Modifizierung disperser Systeme sowie zur grundlegenden Gestaltung von Produkten basierend auf kolloidalen Systemen.			
Vorlesungsinhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Eigenschaften von Grenzflächen: Oberflächenspannung, Benetzung und Umnetzung; Homogene und heterogene Keimbildung. 2) Tenside als grenzflächenaktive und selbstorganisierende Stoffklasse: Adsorption und Oberflächenspannung, Mizellbildung und Solubilisierung, Aggregationsverhalten und Bildung von Überstrukturen. 3) Industrierelevante Methoden zur Charakterisierung der Eigenschaften von Oberflächen- und Grenzflächen: Tensiometrie, Kontaktwinkel. 4) Grundlagen zu Kolloiden: Partikelgrößenverteilung (DLS, SLS; Analytische Zentrifuge); DLVO-Theorie; Zeta- und Strömungspotential. 5) Herstellung, Eigenschaften, Stabilisierung und Destabilisierung von Suspensionen, Emulsionen und Schäumen. 6) Rheologie an kolloidalen Systemen: Einfluss von Partikelform und -Verteilung auf Fließeigenschaften, Thixotropie; Fließgrenze. 			
Vorlesungsskript	Folien zur Vorlesung stehen in Form von PDF-Files zur Verfügung.			
Literatur zur Vorlesung	<p>J.C. Berg; An Introduction to Interfaces and Colloids; World Scientific; 2009.</p> <p>H.-D. Dörfler, Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme, Physik und Chemie; Springer-Verlag, 2002.</p> <p>R.M. Pashley, M.E. Karaman; Applied Colloid and Surface Chemistry; Wiley-Verlag, 2007.</p>			
Präsenzzeit	40h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	max. 90h			
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung			
Kontakt	karl-heinz.jacob@th-nuernberg.de			

Stand 11.04.2019

Modultitel	Grundlagen der Makromolekularen Chemie			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. G. Wehnert			
Nummer	5 / FWPM 5	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	5	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	1 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
	Prof. Dr. G. Wehnert	SU	2	2,5
	Dr. Dominik Söthje	SU	2	2,5
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Erwerb und Vertiefung grundlegender Kenntnisse in Organischer und Makromolekularer Chemie			
Vorlesungsinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • Das Wasserstoffatom • Chemische Bindungen • Hybridorbitale • Konstitution, Konfiguration, Konformation chemischer Verbindungen • Chiralität • Funktionelle Gruppen • Nomenklatur organisch-chemischer Verbindungen • Elektronegativität • elektronische Effekte (induktive- und mesomere-Effekte) • Säure-Base-Theorie • Organisch-chemische Reaktionen • Polyreaktionen <ul style="list-style-type: none"> • Kettenwachstumsreaktionen • Stufenwachstumsreaktionen • Beispiele technischer Anwendungen 			
Vorlesungsskript	Grundlagen der Makromolekularen Chemie für WT			
Literatur zur Vorlesung	Paula Bruice: Organische Chemie, Pearson Studium 2011 Bernd Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH-Verlag 2014			
Präsenzzeit	SU: 2* 22.5h + 2h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 103h			
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung			
Kontakt	gerd.wehnert@th-nuernberg.de dominik.soethje@th-nuernberg.de			

Stand: 21.03.2019

Modultitel	Spezialkeramik und Spezialgläser			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Wiltzsch (Fakultät WT),			
Nummer	6	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Spezialkeramik	Prof. Dr. Kühl	SU	2	3
Spezialgläser	Prof. Dr. Wiltzsch	SU	2	3
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Kenntnisse der Herstellung und Eigenschaften von Spezialkeramiken und Spezialgläser; Verständnis der Stoffkreisläufe			
Vorlesungsinhalt	<p>Spezialgläser</p> <p>Spezialgläser Einführung in Glaskeramiken, Borosilikatgläser, Bauglas, optische Gläser und Gläser für elektrische Anwendungen. Vertiefung ausgesuchter Schwerpunkte der Technologie des Glases. (Aktualisierung durch Prof. Wiltzsch, Jan. 2019)</p> <p>Spezialkeramik</p> <p>Neuere Verfahrensabläufe und Entwicklungstendenzen für einzelne nichtsilikatische Keramikwerkstoffe. Herstellverfahren zur Synthese wichtiger Rohstoffe. Wechselwirkung von Rohstoff, Herstelltechnologie, Struktur, Aufbau, Gefüge und Eigenschaften. Übersicht über bestehende Anwendungen und - ausgehend von Entwicklungstendenzen – Ausblick auf evtl. zukünftige Märkte. Aspekte des Recyclings von Keramiken.</p>			
Vorlesungsskript	Das Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			

Literatur zur Vorlesung	<p>Spezialgläser</p> <p>Scholze: „Glas- Natur, Struktur, Eigenschaften“, Springer Verlag (2002), ISBN978-3540189770</p> <p>Paul: “Chemistry of Glasses”, Chapman and Hall (1989), ISBN 978-0412278204</p> <p>Spezialkeramik</p> <p>Salmang/Scholze/Telle: „Keramik“, Springer (2007), ISBN 978-3540632733</p> <p>Schieb/Kriegesmann: „Technische Keramische Werkstoffe“, Deutscher Wirtschaftsdienst (2002), ISBN 978-3802526459</p> <p>Vincenzini: „ High Tech Ceramics:World Congress Proceedings: Parts A, B and C“; Elsevier-Verlag ISBN 978-0444427762</p> <p>Somiya: „Handbook of Advanced Ceramics Vol 1-2“; Elsevier Academic Press (2003), 9780126546408</p> <p>Cahn, Haasen and Kramer: „Materials Science and Technology“;Wiley-VCH (1990), ISBN: 978-3-527-31395-2</p>
Präsenzzeit	<p>Spezialgläser 22.5h + 0.75h</p> <p>Spezialkeramik 22.5h + 0.75h</p>
Vor- und Nach- bereitungsaufwand	<p>Spezialgläser 66.75h</p> <p>Spezialkeramik 66.75h</p>
Prüfungsmodalitäten	<p>90-minütige schriftliche Prüfung</p>
Kontakt	<p>hannes.kuehl@th-nuernberg.de</p> <p>sven.wiltzsch@th-nuernberg.de</p>

Stand 11.04.2019

Modultitel	Hochleistungs- und Funktionskeramik			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Kühl (Fakultät WT),			
Nummer	6-neu	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Hochleistungs- und Funktionskeramik	Prof. Dr. Kühl	SU	4	6
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Kenntnisse der Herstellung und Eigenschaften von Hochleistungs- und Funktionskeramiken; Physikalische Grundlagen elektrischer und magnetischer Werkstoffeigenschaften; Verständnis der Stoffkreisläufe			
Vorlesungsinhalt	<p>Hochleistungs- und Funktionskeramik</p> <p>Funktionskeramik: Physikalische Grundlagen der elektrischen und magnetischen Eigenschaften. Übertragung auf entsprechende spezielle keramische Werkstoffe. Kennenlernen der wichtigsten elektro- und magnetokeramischen Werkstoffe (u.a. Dielektrika, Ferroelektrika, Piezoelektrika, Halbleiter, PTC-Keramik, Varistoren, Dia-, Para-, Ferro- und Ferrimagnetische Stoffe, Supraleiter). Wesentliche Anwendungen dieser Werkstoffgruppen.</p> <p>Hochleistungskeramik: Spezielle keramische Hochleistungswerkstoffe mit herausragenden Eigenschaften, wie Mg-Spinell (transparente Keramik), Aluminiumtitanat, Aluminiumnitrid, Bornitrid, Borcarbid, Diamant, Titandioxid, Magnesiumoxid, Berylliumoxid usw.</p> <p>Neuere Verfahrensabläufe und Entwicklungstendenzen für einzelne nichtsilikatische Keramikwerkstoffe. Herstellverfahren zur Synthese wichtiger Rohstoffe. Wechselwirkung von Rohstoff, Herstelltechnologie, Struktur, Aufbau, Gefüge und Eigenschaften. Übersicht über bestehende Anwendungen und - ausgehend von Entwicklungstendenzen – Ausblick auf evtl. zukünftige Märkte. Aspekte des Recyclings von Keramiken.</p>			
Vorlesungsskript	Das Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			

Literatur zur Vorlesung	<p>Salmang/Scholze/Telle: „Keramik“, Springer (2007), ISBN 978-3540632733</p> <p>Ivers-Tiffée/von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, Vieweg (2007), ISBN 978-3835100527</p> <p>Moulson/Herbert: „Electroceramics: Materials, Properties, Applications“ Wiley & Sons (2003), ISBN 9780471497479</p> <p>Buckel: „Supraleitung“; VCH-Wiley (2008), ISBN 978-3527403486</p>
Präsenzzeit	45 h + 1,5 h
Vor- und Nachbereitungsaufwand	133,5 h
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung
Kontakt	hannes.kuehl@th-nuernberg.de

Stand 11.04.2019

Modultitel	Technische Anwendungen der Silikatkeramik und Bindemittel			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Raab (Fakultät WT)			
Nummer	7	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Grobkeramik II	Prof. Dr. Krčmar	SU	1,33	2
Silikatkeramik II	Prof. Dr. Raab	SU	1,33	2
Bindemittel II	Prof. Dr. Raab	SU	1,33	2
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Grobkeramik II Vertiefte Kenntnisse im Bereich Grobkeramik, Herstellung, Verfahrenstechnik, Werkstofftechnische Kenngrößen, Spezialprodukte und Produktprüfung. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p> <p>Silikatkeramik II Vertieftes Verständnis spezieller Eigenschaften und Anwendungen von Keramik, Kenntnisse der technologischen Verfahrensschritte spezieller Produkte ihre Kombination zu Verfahrenskonzepten. Grundlagenvverständnis zum Verhalten von tonerdesilikatischen Werkstoffen im Isolationsbereich. Übersicht über typische Produktionsfehler und ihre Ursachen. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p> <p>Bindemittel II Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften, Herstellung, Anwendung und Prüfung anorganischer Spezialbindemittel. Vertiefte Korrosion von zementären Systemen. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Grobkeramik II Chemie, Mineralogie, Spurenelemente und Farbgebung bei grobkeramischen Produkten, Spezielle Kapitel aus der Trocknung und dem Brennprozess, praktische Anwendungen durch zerstörende Prüfung. Aspekte des Recyclings.</p> <p>Silikatkeramik II Überblick über charakteristische Fehlerpopulationen von keramischen Produkten, Methoden zur Fehlerfrüherkennung und Fehlerbeseitigung. Spezielle Anforderungen an tonerdehaltiger Silikatkeramik für Hochspannungsisolation, Überblick über mechanische und elektrische Prüfverfahren. Aspekte des Recyclings.</p> <p>Bindemittel II Chemie und Mineralogie der Spezialbindemittel, Einsatzgebiete der verschiedenen Produkte; Zerstörungsmechanismen zementärer Systeme. Aspekte des Recyclings.</p>			

Vorlesungsskript	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.
Literatur zur Vorlesung	<p>Grobkeramik</p> <p>Verschiedene Autoren (Die Literatur wird komplett auf dem Server zur Verfügung gestellt)</p> <p>Silikatkeramik</p> <p>Liebermann: „Hochspannungsisolatoren“ - Grundlagen und Trends für Hersteller, Anwender und Studierende, Verlag H.O. Schulze KG, Lichtenfels (2008), ISBN 978-3877351956</p> <p>Lehnhäuser: „Produktions- und Oberflächenfehler in keramischen Bereichen“, DVS Verlag Düsseldorf (2006), ISBN 978-3-89314-566-9</p> <p>Salmang/Scholze/Telle: „Keramik“, Springer (2007), ISBN 978-3540632733</p> <p>Chandler/Dietzel: „Keramische Werkstoffe“, Deutsche Verlagsanstalt (1984), ISBN 978-3421022448</p> <p>Kingery: „Ceramic Fabrication Processes“, John Wiley & Sons, Inc., New York (1958), ISBN 978-0262110051</p> <p>Hecht: „Elektrokeramik“, Springer (1976), Heidelberg, ISBN 978-3540072768</p> <p>Ivers-Tiffée/von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, Vieweg (2007), ISBN 978-3835100527</p> <p>Technische Keramik in der Praxis, Informationszentrum Technische Keramik (IZTK), Verband der keramischen Industrie, Fahner Druck, Lauf (2004)</p> <p>Levinson: „Grain Boundary Phenomena in Electronic Ceramics“, Ceramic Transactions Volume 41, American Ceramic Society (1994), ISBN 9780944904732</p> <p>Bindemittel</p> <p>Verschiedene Autoren (ausgewählte Literatur wird auf dem Server zur Verfügung gestellt)</p> <p>Stark/Wicht: „Dauerhaftigkeit von Beton - Der Baustoff als Werkstoff“, Birkhäuser Verlag (2001), ISBN 978-3-7643-6344-4</p> <p>Stark/Wicht: „Zement und Kalk - Der Baustoff als Werkstoff“, Birkhäuser Verlag (2001), ISBN 3-7643-6216-2</p> <p>Locher: „Cement: Principles of Production and Use“, Verlag Bau u. Technik (2005), ISBN 978-3764004200</p> <p>Hewlett: „Lea´s Chemistry of cement and concrete“, Butterworth-Heinemann (2004), ISBN 978-0-7506-6256-7</p> <p>Petzold: „Feuerbeton“, Leipzig (1994), ISBN 3-342-00559-9</p>

Präsenzzeit	Grobkeramik II 18.75h + 0.5h Silikatkeramik II 18.75h + 0.5h Bindemittel II 18.75h + 0.5h
Vor- und Nach- bereitungsaufwand	Grobkeramik II 40.75h Silikatkeramik II 40.75h Bindemittel II 40.75h
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung
Kontakt	wolfgang.krcmar@th-nuernberg.de bastian.raab@th-nuernberg.de

Stand 11.04.2019

Modultitel	Funktionskeramik			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Beinborn			
Nummer	8	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Ausgewählte Kapitel der technischen Keramik	Prof. Dr. Kühl	SU	2	2
Verbundwerkstoffe	Prof. Dr. Beinborn	SU	2	2
Seminar	siehe aktuellen Stundenplan des jeweiligen Semesters	S	2	2
	SU: Seminaristischer Unterricht; S: Seminar			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Ausgewählte Kapitel der technischen Keramik</p> <p>Kenntnisse der Herstellung und Eigenschaften von Elektro- und Magnetokeramik. Verständnis der Stoffkreisläufe.</p> <p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Verständnis des synergetischen Zusammenwirkens verschiedener Werkstoffkomponenten und deren Probleme. Kenntnis der technisch wichtigsten Arten von keramischen Verbundwerkstoffen gemäß Struktur und Zusammensetzung; Kenntnis keramischer Fasern und Verständnis deren Probleme, Verständnis für das Versagensverhalten und die Optimierung inverser Verbundwerkstoffe; Verständnis der Stoffkreisläufe.</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Ausgewählte Kapitel der technischen Keramik</p> <p>Physikalische Grundlagen der elektrischen und magnetischen Eigenschaften. Übertragung auf entsprechende spezielle keramische Werkstoffe. Kennenlernen der wichtigsten elektro- und magnetokeramischen Werkstoffe (u. a. Dielektrika, Ferroelektrika).</p> <p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Herstellung, Anwendung und Besonderheiten keramischer Whisker und Langfasern; Herstellung, Anwendung und Besonderheiten von keramischen Verbundwerkstoffen.</p> <p>Die Schwerpunkte liegen auf den technologisch wichtigsten Werkstoffen kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff und kohlenstofffaserverstärktes Siliziumcarbid;</p> <p>Funktionsweise inverser Verbundwerkstoffe im Gegensatz zu normalen Verbundwerkstoffen.</p> <p>Aspekte des Recyclings von Verbundwerkstoffen.</p>			

Vorlesungsskript	<p>Ausgewählte Kapitel der technischen Keramik</p> <p>Ein Vorlesungsskript Werkstofftechnik wird in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.</p> <p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files und PPT-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.</p>
Literatur zur Vorlesung	<p>Ausgewählte Kapitel der technischen Keramik</p> <p>Salmang/Scholze/Telle: „Keramik“, Springer Verlag (2006), ISBN - 978-3540632733</p> <p>Schieb/Kriegesmann: „Technische Keramische Werkstoffe“, Deutscher Wirtschaftsdienst (2002), ISBN 978-3802526459</p> <p>Tichy/Gautschi: „Piezoelektrische Messtechnik“; Springer-Verlag (1980), ISBN 978-3540094487</p> <p>Heimke: „Keramische Magnete“; Springer-Verlag (1976), ISBN 780387813899</p> <p>Ivers-Tiffée/von Münch: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, Vieweg (2007), ISBN 978-3835100527</p> <p>Buckel/Kleiner: „Supraleitung“; VCH-Wiley (2008), ISBN 978-3527403486 Feldtkeller: „Dielektrische und magnetische Materialeigenschaften“ (Band I und II); BI Hochschultaschenbücher (1991), ISBN 978-3411004850 und 978-3411004881</p> <p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Die Literatur ist sehr vielfältig und wird zu den einzelnen Themengebieten in der Vorlesung angesprochen</p>
Präsenzzeit	<p>SU: 45h + 1.5h</p> <p>S: 22.5h</p>
Vor- und Nachbereitungsaufwand	<p>SU: 73.5h</p> <p>S: 37.5h</p>
Prüfungsmodalitäten	<p>90-minütige schriftliche Prüfungen. Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.</p>
Kontakt	<p>kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de hannes.kuehl@th-nuernberg.de</p>

Stand 11.04.2019

Modultitel	Ausgewählte Kapitel der Verbundwerkstoffe und Spezialgläser			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Beinborn			
Nummer	8-neu	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Spezialgläser	Prof. Dr. Wiltzsch	SU	2	2
Verbundwerkstoffe	Prof. Dr. Beinborn	SU	2	2
Seminar	Prof. Dr. Wiltzsch Prof. Dr. Beinborn	S	2	2
	SU: Seminaristischer Unterricht; S: Seminar			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Verständnis des synergetischen Zusammenwirkens verschiedener Werkstoffkomponenten und deren Probleme. Kenntnis der technisch wichtigsten Arten von keramischen Verbundwerkstoffen gemäß Struktur und Zusammensetzung; Kenntnis keramischer Fasern und Verständnis deren Probleme, Verständnis für das Versagensverhalten und die Optimierung inverser Verbundwerkstoffe; Verständnis der Stoffkreisläufe</p> <p>Spezialgläser</p> <p>Kenntnisse der Herstellung (Technologie) und Eigenschaften von Spezialgläsern</p>			
Vorlesungsinhalt	<p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Herstellung, Anwendung und Besonderheiten keramischer Whisker und Langfasern; Herstellung, Anwendung und Besonderheiten von keramischen Verbundwerkstoffen, keramischen Beschichtungen und Schichtwerkstoffen.</p> <p>Die Schwerpunkte liegen auf den technologisch wichtigsten Werkstoffen kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff und kohlenstofffaserverstärktes Siliziumcarbid;</p> <p>Funktionsweise inverser Verbundwerkstoffe im Gegensatz zu normalen Verbundwerkstoffen.</p> <p>Spezialgläser</p> <p>Einführung in Glaskeramiken, Borosilikatgläser, Bauglas, optische Gläser und Gläser für elektrische Anwendungen. Vertiefung ausgesuchter Schwerpunkte der Technologie des Glases.</p>			

Vorlesungsskript	<p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files und PPT-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.</p> <p>Spezialgläser</p> <p>Ein Vorlesungsskript Werkstofftechnik wird in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.</p>
Literatur zur Vorlesung	<p>Keramische Verbundwerkstoffe</p> <p>Die Literatur ist sehr vielfältig und wird zu den einzelnen Themengebieten in der Vorlesung angesprochen</p> <p>Spezialgläser</p> <p>Scholze: „Glas- Natur, Struktur, Eigenschaften“, Springer Verlag (2002), ISBN978-3540189770</p> <p>Paul: “Chemistry of Glasses”, Chapman and Hall (1989), ISBN 978-0412278204</p>
Präsenzzeit	<p>SU: 45h + 1.5h</p> <p>S: 22.5h</p>
Vor- und Nachbereitungsaufwand	<p>SU: 73.5h</p> <p>S: 37.5h</p>
Prüfungsmodalitäten	<p>90-minütige schriftliche Prüfung, Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.</p>
Kontakt	<p>kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de sven.wiltzsch@th-nuernberg.de</p>

Stand 11.04.2019

Modultitel	Polymertechnik			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Wehnert			
Nummer	9	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Polymertechnik	Prof. Dr. Wehnert	SU	2	4
Polymertechnik Praktikum	Prof. Dr. Wehnert	Pr	2	2
	SU: Seminaristischer Unterricht, Pr: Praktikum			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	SU: entfällt Pr: Sicherheitsbelehrung			
Lernziele Vorlesung	Vertiefte Kenntnisse von Polymeren als Werkstoffen, Auswirkungen der molekularen Struktur auf Verarbeitung und Eigenschaften von Kunststoffen, spezielle Prüfmethode. Verständnis der Stoffkreisläufe.			
Vorlesungsinhalt	Theorie der Polymere in vertiefter Form: statistisches Knäuel, Entropie-Elastizität, Taktizität, Mischverhalten von Polymeren, Auswirkungen der Eigenschaften von Polymeren auf die Konstruktion von Kunststoffteilen, Bruchmechanik, dynamische Kunststoffprüfung, Polarisation und Doppelbrechung, Licht- und Elektronenmikroskopie und Aspekte des Recyclings von Kunststoffen.			
Vorlesungsskript	Vorlesungsskript wird in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.			
Literatur zur Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> • O. Schwarz, F.-W. Ebeling, B. Furth; Kunststoffverarbeitung; Vogel-Verlag • H. Schmiedel; Handbuch der Kunststoffprüfung; Hanser-Verlag 			
Präsenzzeit	22.5h + 1.5h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	96h			
Leistungskontrolle	<ul style="list-style-type: none"> • Eingangskolloquium vor jedem Versuch • Anfertigung von Protokollen zu jedem Versuch • Abschlusskolloquium und -prüfung 			
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums; Erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist bestehenserheblich.			
Kontakt	gerd.wehnert@th-nuernberg.de			

Stand 21.03.2019

Modultitel	Polymereigenschaften			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Fröhlich			
Nummer	10	Pflichtmodul		X
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		
Regelsemester	2 / WiSe			
Veranstaltung	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
	Prof. Dr. Fröhlich Prof. Dr. Mirke	SU	4	6
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Kenntnis der Zusammenhänge des Aufbaus von Polymeren und deren Eigenschaften; Erkennen und Ableiten des Zusammenhangs von Polymereigenschaften aus dem molekularen Aufbau; Kenntnisse über die Prüfmethode zur Messung von Eigenschaftskennwerten (inkl. ISO/DIN-Normen); Fähigkeit, aus Messdaten von Eigenschaftskennwerten über den Aufbau von Polymeren schließen zu können und umgekehrt.			
Vorlesungsinhalt	<p>Die Eigenschaften von Polymeren basieren auf ihrem molekularen Aufbau, der Art intermolekularer Wechselwirkungen und dem Kristallinitätsgrad. Wichtige Eigenschaften von Polymeren sind z. B. die Temperaturabhängigkeit mechanischer Eigenschaften, thermisches und optisches Materialverhalten und die chemische Beständigkeit. Die Diskussion erfolgt exemplarisch an Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren.</p> <p>Temperaturabhängigkeit viskoelastischer Eigenschaften - Mechanische Eigenschaften:</p> <p>Einfluss der Polymerstruktur auf mechanische Größen (E-Modul, Bruchfestigkeit...), Kriechverhalten, Relaxation, Zeit-Temperatur Verschiebung. Einfluss von Wechsellasten (dynamisch-mechanische Beanspruchung).</p> <p>Ausgewählte thermische Eigenschaften:</p> <p>Zusammenhang zwischen Polymerstruktur und thermischen Eigenschaften wie z. B. Ausdehnungskoeffizient, Wärmekapazität und Wärmeleitung.</p> <p>Thermomechanische Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturabhängigkeit von Schub- und Verlustmodul • Frequenzabhängigkeit von Schub- und Verlustmodul • Relaxationsfunktion <p>Campus-Datenbank:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit der Campus-Datenbank <p>Struktur-Eigenschaftsbeziehungen:</p> <p>Erweiterung der Werkstoffeigenschaften von Standardpolymeren und technischen Polymeren</p> <p>Molekulare Grundlagen von Hochleistungspolymeren und Silikon</p> <p>Strukturelle Beeinflussung mechanischer, thermischer und verarbeitungstechnischer Eigenschaften sowie elektrischer Leitfähigkeit</p> <p>Biopolymere:</p> <p>Eigenschaften, Rohstoffe, Markt, Chancen und Probleme</p>			

Vorlesungsskript	Vorlesungsfolien werden als PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.
Literatur zur Vorlesung	<p>W. Grellmann, S. Seidler, Kunststoffprüfung, Hanser Verlag</p> <p>G. Ehrenstein, Polymer Werkstoffe- Struktur, Eigenschaften, Anwendung; Hanser Verlag</p> <p>F.R. Schwarzl, Polymermechanik, Springer Verlag</p> <p>G. Menges, Werkstoffkunde Kunststoffe; Hanser Verlag</p> <p>Bonnet, M.: Kunststoffe in der Ingenieur Anwendung. Wiesbaden: Vieweg + Teubner 2009</p> <p>Schmachtenberg, E., Rudolph, N., Osswald, T.A. et al.: Saechtling Kunststoff Taschenbuch. München: Hanser 2013</p> <p>Kaiser, W.: Kunststoffchemie für Ingenieure. München: Hanser 2011</p> <p>Domininghaus H. und Elsner, P.: Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen. Berlin: Springer 2012</p>
Präsenzzeit	SU: 42h + 1,5h
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 136,5h
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung
Kontakt	joachim.froehlich@th-nuernberg.de michael.mirke@th-nuernberg.de

Stand 26.11.2018

Modultitel	Makromolekulare Chemie			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Wehnert			
Nummer	11	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Makromolekulare Chemie	Prof. Dr. Wehnert	SU	2	2
Praktikum Makromolekulare Chemie	Prof. Dr. Wehnert	Pr	2	2
Seminar	Prof. Dr. Wehnert	S	2	2
	SU: Seminaristischer Unterricht; Pr: Praktikum, S: Seminar			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen der Struktur der Polymere und den daraus resultierenden Kunststoffeigenschaften, Besonderheiten der Polymere, Kunststoffe als vielfältige Werkstoffe für die moderne Technik Synthese und Analyse von Polymeren. Verständnis der Stoffkreisläufe.			
Vorlesungsinhalt	<p>Grundlegende Mechanismen der Polyreaktionen</p> <p>Kettenwachstumsreaktionen,</p> <p>Thermodynamische und kinetische Grundlagen des Kettenwachstums</p> <p>Polymerisation (radikalisch, anionisch, kationisch, koordinativ)</p> <p>Stufenwachstumsreaktionen</p> <p>Polykondensation: Polyamid, Polycarbonat</p> <p>Polyaddition: Polyurethan</p> <p>Besonderheiten der Polyreaktionen</p> <p>Theorie der Makromoleküle, Molekulargewichtsverteilung, Polymerisationsgrad, Gelpermeations-Chromatographie,</p> <p>Struktur der Makromoleküle: Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, charakteristische Übergangstemperaturen: Glastemperatur, Fließtemperatur, Schmelztemperatur, Zersetzungstemperatur</p> <p>statistisches Knäuel, Orientierung und Kunststoffeigenschaften</p> <p>teilkristalline Thermoplaste, Taktizität</p> <p>Elastomere und Entropie-Elastizität,</p> <p>Additive, Polymerblends, Copolymere</p> <p>Polystyrol, Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polypropylen</p>			

Vorlesungsskript	Vorlesungsskripten werden in Form von PDF-Files im Intranet der Hochschule zur Verfügung gestellt.
Literatur zur Vorlesung	G. Wehnert, Skriptum Makromolekulare Chemie, TH Nürnberg, 2018 B. Tiede, Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 2005 Braun, Cherdron, Ritter, Praktikum der Makromolekularen Stoffe, Wiley-VCH 1999
Präsenzzeit	SU: 22.5h + 1.5h Pr: 22.5h S: 22.5h
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 36h Pr: 37.5h S: 37.5h
Prüfungsmodalitäten	SU: 90-minütige schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung Pr: nein/aber bestehenserheblich (mE/oE) S: Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.
Kontakt	gerd.wehnert@th-nuernberg.de

Stand: 21.03.2019

Modultitel	Neue Werkstoffe und Verfahren im Maschinenbau			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Frick			
Nummer	12	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Neue Werkstoffe und Verfahren im Maschinenbau	Prof. Dr. Thomas Frick	SU	2	
	Dr. Ralf Jenning	SU	2	
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Ausgewählte Kapitel der metallischen Hochleistungswerkstoffe</p> <p>Vertiefter Einblick in das Hochtemperatur-Werkstoffverhalten</p> <p>Überblick über Verformungsmechanismen bei hohen Temperaturen sowie ihre zeitlichen Gesetzmäßigkeiten. Beurteilung des Zeitstandverhaltens von Bauteilen und ihrer Sicherheit gegen Bruch.</p> <p>Fähigkeiten zum Einsatz von Hochleistungswerkstoffen unter Berücksichtigung ihrer besonderen phys. Eigenschaften.</p> <p>Kenntnisse der technologischen Verfahrensschritte spezieller Produkte ihre Kombination zu Verfahrenskonzepten.</p> <p>Fügetechnologien für metallische Werkstoffe</p> <p>Kenntnisse über den werkstoff- und bauteilgerechter Einsatz der verschiedenen Schweißverfahren.</p> <p>Einblick in ausgewählte Fügetechnologien für metallische Werkstoffe Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Schweißverfahren in Abhängigkeit der Werkstoffe und der Betriebsbeanspruchung.</p> <p>Verständnis der Stoffkreisläufe</p>			

Vorlesungsinhalt	<p>Ausgewählte Kapitel der metallischen Hochleistungswerkstoffe</p> <p>Werkstoffverhalten bei hohen Temperaturen, Überblick über Verformungsmechanismen bei hohen Temperaturen sowie ihre zeitlichen Gesetzmäßigkeiten. Einflussfaktoren (Legierungsbestandteile, Gefügeausbildung, technologische Werkstoffvorbehandlung) auf das mechanische Werkstoffverhalten bei hohen Temperaturen, Lebensdauerabschätzung von Bauteilen anhand von Lebensdauer-Diagrammen. Eigenschaften und Anwendungsbeispiele für verschiedene metallische Hochleistungswerkstoffe.</p> <p>Fügetechnologien für metallische Werkstoffe</p> <p>Die wichtigsten Verfahren und Techniken beim Konstruktions- und Auftragsschweißen von Metallen. Wärmeeinbringung und deren Auswirkung auf die mechanischen und korrosiven Eigenschaften der Grundwerkstoffe. Werkstoffkundliche Besonderheiten und Eignungen verschiedener Stähle beim Schweißen. Auswirkungen der Umhüllung bei Stabelektroden bzw. der Schutzgase beim Schweißen. Schweißspannungen und -fehler, ihre werkstoffkundlichen und konstruktiven Ursachen. Maßnahmen zur Eigenspannungsbegrenzung und Fehlervermeidung Qualitative Prüfungen von Schweißverbindungen Arbeitsschutzmaßnahmen.</p> <p>Aspekte des Recyclings von metallische Werkstoffen.</p>
Vorlesungsskript	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.
Literatur zur Vorlesung	<p>Bürgel, J.: Handbuch der Hochtemperaturwerkstofftechnik, Vieweg- Verlag, 2001.</p> <p>Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag, 2005.</p> <p>Čadek, J.: Creep in Metallic Materials, Elsevier, 1988.</p> <p>Blum, W.: High-Temperature Deformation and Creep of Crystalline Solids, in Materials Science and Technology, Eds.: R.W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer, Vol 6: Plastic Deformation and Fracture, Volume Editor: H. Mughrabi, VCH, 1993.</p> <p>Ilshner, B.: Hochtemperaturplastizität, Springer, 1973</p>
Präsenzzeit	<p>Hochleistungswerkstoffe: 45.75h</p> <p>Fügetechnologie: 45.75h</p>
Vor- und Nachbereitungsaufwand	<p>Hochleistungswerkstoffe: 44.25h</p> <p>Fügetechnologie: 44.25h</p>
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung
Kontakt	<p>thomas.frick@th-nuernberg.de</p> <p>ralf.jenning@ribe.de</p>

Stand: 01.04.2015

Modultitel	(Neue Werkstoffe und Verfahren in der Mechatronik) Funktionelle Werkstoffe und Oberflächentechnik			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Dwars			
Nummer	13	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Neue Werkstoffe und Verfahren in der Mechatronik	Prof. Dr. Dwars	SU	4	6
	SU: Seminaristischer Unterricht			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<ul style="list-style-type: none"> • Erwerb grundlegender Kenntnisse über Schadensmechanismen sowie die Werkstoffauswahl für Anwendungen in der Oberflächentechnik hinsichtlich Materialeigenschaften, Herstellbarkeit und Verfahren. • Überblick über aktuelle Werkstoffentwicklungen im Bereich der Struktur- und Funktionswerkstoffe bzw. über neuartige Werkstoffkonzepte • Befähigung die Eignung von Materialien für den Einsatz einzuordnen und zu bewerten. 			
Vorlesungsinhalt	<p>Schadensanalyse, Schadensmechanismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Korrosion, Tribologie und mechanischen Beanspruchung • Grundlagen der Elektrochemie und elektrochemischer Untersuchungsverfahren <p>Struktur- und Funktionswerkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte (metallische) Werkstoffe und Verfahren der Oberflächenbehandlung; Anwendungsbeispiele und Einsatzgrenzen • Aufbau und Eigenschaften von Verbundwerkstoffen • Formgedächtniswerkstoffe • Pulvermetallurgische Werkstoffe, Pulverspritzgießverfahren, Additive Fertigung von Metallen • Oberflächenbehandlungsverfahren und Beschichtungsverfahren Schichtbildung durch beispielsweise Strahlverfahren (Laser, Elektronenstrahl), Dünnschichtverfahren, Galvanotechnik, thermochemische Diffusionsverfahren, Thermische Randschichthärtung 			
Vorlesungsskript	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			
Literatur zur Vorlesung	Bach F.-W., Möhwald K., Laarmann A. Wenz T., Moderne Beschichtungsverfahren, Wiley-VCH Verlag, 2004 Bergmann, Werkstofftechnik 1 und 2, Hanser, 2002			
Präsenzzeit	SU: 45h + 1.5h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	SU: 133.5h			
Prüfungsmodalitäten	90-minütige schriftliche Prüfung			
Kontakt	anja.dwars@th-nuernberg.de			

Modultitel	Projektarbeit			
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Berthold von Großmann			
Nummer	14	Pflichtmodul		
Leistungspunkte (LP)	6	Wahlpflichtmodul		X
Regelsemester	2 / WiSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
Projektarbeit	Dr. Jens Helbig Prof. Dr. Berthold v. Großmann	PA	4	4
Seminar	Dr. Jens Helbig Prof. Dr. Berthold v. Großmann	S	2	2
	PA: Projektarbeit, S: Seminar			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Vorlesung	<p>Projektarbeit</p> <p>Anwendung und Vertiefung werkstoffwissenschaftlicher Grundlagen.</p> <p>Anleitung zum wissenschaftlichen Bearbeiten von werkstoffwissenschaftlichen Problemstellungen.</p> <p>Verwenden von relevanter Fachliteratur.</p> <p>Bearbeiten von werkstoffwissenschaftlichen Aufgabenstellungen in Rahmen einer Projektgruppe</p> <p>Erlernen von Präsentationstechniken für technologisch-wissenschaftliche Vorträge.</p>			
Vorlesungsinhalt	Anhand einer aktuellen werkstoffwissenschaftlichen Fragestellung sollen die Studenten in Rahmen einer Gruppenarbeit dieses Thema bearbeiten. Parallel zur Projektarbeit wird ein Seminar durchgeführt.			
Vorlesungsskript	Vorlesungsunterlagen werden ausgegeben bzw. in Form von PDF-Files im Intranet der HS zur Verfügung gestellt.			
Literatur zur Vorlesung	Wird in der Vorlesung angegeben.			
Präsenzzeit	PA: 45h S: 22.5h			
Vor- und Nachbereitungsaufwand	PA: 75h S: 37.5h			
Prüfungsmodalitäten	Bericht und Seminarvortrag. Es besteht Teilnahmepflicht im Seminar § 14 Abs. 7 APO findet entsprechende Anwendung.			
Kontakt	berthold.vongrossmann@th-nuernberg.de jens.helbig@th-nuernberg.de			

Stand: 11.04.2019

Modultitel	Masterarbeit			
Modulverantwortliche				
Nummer	15	Pflichtmodul		X
Leistungspunkte (LP)	30	Wahlpflichtmodul		
Regelsemester	3 / SoSe			
Einzelfächer im Modul	Dozent	Art	SWS	LP-Aufteilung
	Betreuender Professor aus der Fakultät AC oder MB/VS oder WT.	MA	-	30
	MA: Masterarbeit			
Eingangsvoraussetzungen (nach Prüfungsordnung)	entfällt			
Lernziele Masterarbeit	Die Masterarbeit stellt eine selbständige wissenschaftlich/technische Arbeit dar, die der Studierende innerhalb eines Semesters abzuleisten hat. Die Frist von der Themenstellung bis zur Abgabe der Masterarbeit beträgt 6 Monate. Die Masterarbeit beinhaltet ein angemessenes Literaturstudium, eine Arbeitsplanung sowie in aller Regel einen experimentellen bzw. praktischen Arbeitsteil. Darüber hinaus ist das Berichtswesen zu pflegen und eine schriftliche Abschlussarbeit anzufertigen. Diese wird benotet. Der Schwierigkeitsgrad der Masterarbeit liegt deutlich über dem einer Bachelorarbeit. Die Masterarbeit wird von einem Professor aus den am Masterstudiengang beteiligten Fakultäten betreut. Der Studierende erstattet in regelmäßigen zeitlichen Abständen einen mündlichen, evtl. auch schriftlichen Bericht über den Fortgang seiner Arbeiten.			
Inhalt der Masterarbeit	Selbständige, wissenschaftliche Arbeit mit einem deutlich über einer Bachelorarbeit liegendem Schwierigkeitsgrad. Z. B. die Lösung einer technisch-wissenschaftlichen Aufgabe, die Neu- und Weiterentwicklung technischer und organisatorischer Systeme auf den Arbeitsfeldern „Neue Materialien, Nano- und Produktionstechnik“.			
Vorlesungsskript	entfällt			
Literatur zur Masterarbeit	Literatur wird vom betreuenden Professor themenspezifisch genannt.			
Arbeitsaufwand	MA: 900 h			
Prüfungsmodalitäten	Die vorgelegte schriftliche Abschlussarbeit wird benotet. Darüber hinaus ist ein Poster abzugeben. Sowohl die Masterarbeit, als auch das Poster sind in schriftlicher Form, aber auch als veränderbare elektronische Datei dem zuständigen Betreuer auszuhändigen.			
Kontakt	kurt-martin.beinborn@th-nuernberg.de ; anja.dwars@th-nuernberg.de thomas.frick@th-nuernber.de ; joachim.froehlich@th-nuernberg.de ; uta.helbig@th-nuernberg.de ; markus.hornfeck@th-nuernberg.de ; karl-heinz.jacob@th-nuernberg.de ; wolfgang.krcmar@th-nuernberg.de ; michael.mirke@th-nuernberg.de ; bastian.raab@th-nuernberg.de ; simon.reichstein@th-nuernberg.de marcus.reichenberger@th-nuernberg.de ; gerd.wehnert@th-nuernberg.de			

Stand: 11.04.2019