

**Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Nanostrukturwissenschaften des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel vom 01. Februar 2012**

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Nanostrukturwissenschaften des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel vom 14. April 2010 (Mittbl. 10/2010, S. 784) wird wie folgt geändert:

**Artikel 1**

**Änderungen**

1. § 6 Abs. (1) wird wie folgt gefasst:

„(1) Zum Masterstudium kann nur zugelassen werden, wer

- a) die Bachelorprüfung im Studiengang Nanostrukturwissenschaften der Universität Kassel bestanden hat oder
- b) einen fachlich gleichwertigen Abschluss einer anderen Hochschule mit einer Regelstudienzeit von mindestens sechs Semestern und 180 Credits erworben hat und
- c) die Anforderungen gem. Abs. 2 erfüllt.“

2. Die Auflistung der Wahlpflichtmodule in § 7 Abs. (3) wird ergänzt um das neue Wahlpflichtmodul  
"NMW 22 Forschungspraktikum Chemische Hybridmaterialien"

3. Die Modulbeschreibungen im Anhang „Modulhandbuch Master Nanostrukturwissenschaften“ werden durch die dieser Änderungsordnung als Anlage beigefügten überarbeiteten Modulbeschreibungen ersetzt.

**Artikel 2**

**In-Kraft-Treten**

Die Änderungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 24. August 2012

Der Dekan des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften  
Prof. Dr. F.-W. Herberg

## NMP 1 Nanostrukturchemie

Modulbezeichnung:	Nanostrukturchemie
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Nanostrukturen aus chemischer Sicht I Vorlesung Nanostrukturen aus chemischer Sicht II Praktikum Nanostrukturen aus chemischer Sicht Praktikum Synthesechemie II Seminar Synthesechemie II
Semester:	Ab 1. Semester
Modulverantwortliche:	Studiendekan
Dozenten:	Siemeling, Faust, Salbeck, Fuhrmann-Lieker, Pietschnig
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	M. Sc. in Nanostrukturwissenschaften, Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesungen 3+3×1 SWS Praktika 1+7 SWS Seminar 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 225h Selbststudium: 135h Summe: 360h
Kreditpunkte:	12 Credits (davon 1 Credit für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Chemie unter besonderer Berücksichtigung des interdisziplinären wissenschaftlichen Paradigmas der Nanostrukturwissenschaften
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Zulassung zum Masterstudium in Nanostrukturwissenschaften
Lernziele / Kompetenzen:	<p><b>Vorlesungen:</b> Erwerb vertiefter Kenntnisse im Bereich der Chemie nanostrukturierter Systeme Zu erlangende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der Chemie nanostrukturierter Systeme</li> <li>• Fundierte Kenntnis wesentlicher Strategien zur Erzeugung von Nanostrukturen nach dem bottom-up-Prinzip</li> <li>• Kenntnis über aktuelle chemiebezogene Forschungsarbeiten zu nanostrukturierten Systemen und Anwendungsbereichen</li> </ul> <p><b>Praktika:</b> Synthese, Isolierung und Charakterisierung chemischer Nanostrukturen und/oder deren Vorläufer Zu erlangende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Planung und Durchführung anspruchsvoller chemischer Experimente zur Bearbeitung komplexer Probleme und Fragestellungen mit Relevanz zur Nanostrukturwissenschaft</li> <li>• Zielgerichtete Anwendung wesentlicher Strategien zur Erzeugung von Nanostrukturen nach dem bottom-up-Prinzip</li> <li>• Fähigkeit zur Entwicklung und Ausführung von Strategien zur Analyse chemisch generierter Nanostrukturen mit fachübergreifenden Methoden</li> <li>• Fähigkeit zum selbständigen Erwerb von Kenntnissen über aktuelle Forschungsarbeiten zu nanostrukturwissenschaftlichen Themen und Anwendungsbereichen</li> </ul>

	<p><b>Seminar:</b> Kenntnisse über aktuellste Forschungsarbeiten zu modernen nanostrukturwissenschaftlichen Themen mit Chemiebezug</p> <p>Zu erlangende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur prägnanten Darstellung selbst erzielter Ergebnisse in wissenschaftsüblicher Form</li> <li>• Fähigkeit zur kritischen Würdigung selbst erzielter Ergebnisse vor dem Hintergrund des aktuellen Stands der Wissenschaft und Technik</li> <li>• Fähigkeit zum fachlichen Disput</li> </ul>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Erwerb fachbezogener Kommunikationskompetenz durch Peer-orientierte Präsentation und fachliche Diskussion selbst erzielter Ergebnisse (Seminar)</p> <p>Erwerb fachübergreifender Kommunikationskompetenz und transdisziplinärer Teamfähigkeit durch entsprechende projektbezogene Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen (Praktikum)</p>
Inhalt:	<p><b>Vorlesung Nanostrukturen aus chemischer Sicht I</b></p> <p>Zwischenmolekulare Kräfte, der hydrophobe Effekt, Dipolwechselwirkungen; Kräfte zwischen Kolloidteilchen; Grundlagen der DLVO-Theorie; Flockung und Kristallisation von Kolloiden; Assoziationskolloide, Oberflächenaktivität, Mizellbildung; höhere Mesophasen; Ternäre und quaternäre Systeme, Mikroemulsionen, Makroemulsionen, Schäume; Templatetechniken mit Tensiden; Polymere, Bauprinzip, Synthesemethoden; radikalische Polymerisation, Kettenwachstumsreaktionen, Mechanismen und Kinetik; anionische, kationische und koordinative Polymerisation; Stufenwachstumsreaktionen; Eigenschaften flüssiger Kolloidsysteme, Polymerlösungen und Polymerschmelzen, Phasendiagramm und Entmischungsmechanismen, Strukturen von Blockcopolymeren; osmotische Eigenschaften, rheologische Eigenschaften, nicht-newtonsche Flüssigkeiten.</p> <p><b>Praktikum Nanostrukturen aus chem. Sicht I</b></p> <p>Praktikum mit Versuchen zum Themengebiet Kolloide und Grenzflächen</p> <p><b>Vorlesung Nanostrukturen aus chemischer Sicht IIa:</b></p> <p>Supramolekulare Chemie: Einführung: nichtkovalente Wechselwirkungen, Bestimmung von Bindungswechselwirkungen, H-Brücken als Bindungsmotiv, Molekulare Erkennung, Rezeptordesign, Supramolekulare Erkennung in wässrigen Systemen, Artificial Enzymes, Nanocarrier-Systeme, Molekulare Drähte</p> <p><b>Vorlesung Nanostrukturen aus chemischer Sicht IIb:</b></p> <p>Sol-Gel-Prozesse:, Bildung von Oxid-basierten Gelen in Lösung, Umwandlung in Aero- bzw. Xerogele, Eigenschaften und Anwendungen lösemittelfreier Gele, poröse Materialien, Metal-Organic-Frameworks, molekulare Hohlräume, Oxid-basierte (Nano-)Partikel, Core-Shell-Hybrid-Systeme.</p> <p>Bildung von Festkörpern aus der Gasphase: Chemische Gasphasensynthese (CVS, Aerosol-Prozesse), Chemische Gasphasenabscheidung (CVD, Leiter, Halbleiter, Isolatoren, binäre Halbleiter, single-source precursor), Vergleich zur Bulksynthese von Halbleitern.</p>

	<p><b>Vorlesung Nanostrukturen aus chemischer Sicht II:</b>  Wirt-Gast-Chemie: Prinzipien; Wirte für Kationen / Anionen / Anionen und Kationen / Zwitterionen / Neutramoleküle Selbstassemblierung und -organisation: Grundlagen und Prinzipien; koordinative Selbstassemblierung: Rotaxane, Catenane, molekulare Knoten, Containermoleküle; Koordinationspolymere; selbstassemblierende Monolagen (engl. self-assembling monolayers, SAMs); laterale SAM-Nanostrukturierung (Mikrokontaktdruck, engl. microcontact printing, <math>\mu</math>-CP; Federhalter-Nanolithographie, engl. dip-pen nanolithography)</p> <p><b>Praktikum Synthesechemie II:</b>  Intensiv betreute Mitarbeit an einem nanostrukturwissenschaftlich relevanten Forschungsthema in einem chemischen Fachgebiet nach Absprache</p>
Studienleistung	Durchführung der vorgesehenen Versuche (Nanostrukturen aus chemischer Sicht I), mit Kolloquien vor und nach den Versuchen
Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (ca. 2 Stunden) über Vorlesungsinhalte</li> <li>• Praktikumsprotokoll nach den Kriterien wissenschaftlicher Dokumentation (Nanostrukturen aus chemischer Sicht II)</li> <li>• Seminarvortrag mit Diskussion (ca. 15 min)</li> </ul> (Gewichtung Klausur/Protokoll/Seminarvortrag 2:2:1)
Inhalt:	Durchführung eines Forschungsprojektes. Auswertung der gewonnenen Ergebnisse. Diskussion der Ergebnisse im Kontext der wiss. Literatur. Niederschrift eines wiss. Textes (Masterarbeit) über das Forschungsprojekt. Ausarbeitung eines wiss. Vortrags über das Projekt.
Studienleistungen	Forschungspraktisches Arbeiten
Prüfungsleistungen:	Masterarbeit und Masterkolloquium (ca. 45-60 min incl. wissenschaftlicher Diskussion, deutsch oder englisch) Das Masterkolloquium findet im Rahmen eines Arbeitsgruppen-seminars statt. Bei der Benotung der Masterarbeit wird neben der schriftlichen Leistung auch die mündliche Präsentation im Masterkolloquium berücksichtigt.

## NMW 1 Vertiefung Physikalische Chemie

Modulbezeichnung:	Vertiefung Physikalische Chemie
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	elektronische und optische Materialien
ggf. Lehrveranstaltungen:	Praktikum mit 3 Versuchen zum Schwerpunkt elektronische und optische Materialien Seminar zum Praktikum (2 SWS)
Semester:	Ab 1. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Dozent:	Prof. Dr. J. Salbeck
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. in Nanostrukturwissenschaften: Wahlpflichtmodul Lehramt L3 (Chemie): Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum mit begleitendem Seminar 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 80h Selbststudium 100h Summe: 180h
Kreditpunkte:	6 Credits, davon 2 Credits für Schlüsselkompetenzen
Inhaltliche Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse in physikalischer Chemie
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Zulassung zum Masterstudium in Nanostrukturwissenschaften oder einem der anderen oben genannten Studiengänge
Lernziele / Kompetenzen:	Dieses Praktikum vermittelt eine weitere Spezialisierung auf dem Gebiet elektronischer und optischer Materialien, insbesondere organischer Materialien. Die Studierenden machen sich mit nanoskalierten Schichtstrukturen vertraut, in denen organische Verbindungen halbleitende Eigenschaften zeigen. Im Seminar werden Grundlagen und Anwendungen derartiger Funktionsmaterialien behandelt, teilweise in Seminarvorträgen der Teilnehmer. Die Studierenden sollen dabei die Kompetenz erlangen, sich selbständig in aktuelle Literatur einzuarbeiten und Grundlagenwissen mit technischen Anwendungen zu verknüpfen. Bei der praktischen Arbeit üben die Teilnehmer die Herstellung von Bauelementen und den Umgang mit messtechnischen Verfahren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organische Elektronik</li> <li>• Organische Halbleiter</li> <li>• Organische Laser</li> <li>• Organische Leuchtdioden</li> <li>• Organische Solarzellen</li> </ul>
Studienleistungen:	Durchführung und Protokollierung von drei Versuchen aus dem Bereich elektronische und optische Materialien, mit kurzen mündlichen Prüfungen (Kolloquien) vor und nach den Versuchen
Prüfungsleistungen:	Seminarvortrag über ein aktuelles Thema aus dem Bereich elektronischer und optischer Materialien

### NMW 10 Forschungspraktikum Metallorganische Chemie

Modulbezeichnung:	Forschungspraktikum Metallorganische Chemie
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Forschungsnahes Praktikum
Semester:	Ab 1. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Dozent:	Siemeling
Sprache:	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	M. Sc. in Nanostrukturwissenschaften: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits (davon 2 CP für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Gute Grundkenntnisse in Metallorganischer Chemie in Theorie und möglichst auch Praxis
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Zulassung zum Masterstudium in Nanostrukturwissenschaften oder einem der anderen oben genannten Studiengänge
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Synthese, Isolierung und Charakterisierung neuer metallorganischer Nanostrukturen und/oder deren Vorläufer unter forschungsnahen Bedingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Planung und Durchführung besonders anspruchsvoller chemischer Experimente zur Bearbeitung komplexer Probleme und Fragestellungen mit Bezug zur aktuellen Forschung</li> <li>• Zielgerichtete Anwendung wesentlicher Strategien zur Erzeugung metallorganischer Nanostrukturen nach dem bottom-up-Prinzip</li> <li>• Fähigkeit zur Entwicklung und selbständigen Ausführung von Strategien zur Analyse metallorganischer Nanostrukturen mit fachübergreifenden Methoden in einem interdisziplinären Team</li> <li>• Fähigkeit zum selbständigen Erwerb von Kenntnissen über aktuellste metallorganische Forschungsarbeiten mit Relevanz zu nanostrukturwissenschaftlichen Themen und Anwendungsbereichen</li> <li>• Prägnante Darstellung und Kommunikation der selbst erzielten Ergebnisse in wissenschaftsüblicher Form</li> </ul>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	<p>Erwerb fachbezogener Kommunikationskompetenz durch adressatenorientierte Präsentation und vertiefte fachliche Diskussion selbst erzielter Ergebnisse im Expertenumfeld (Mitarbeiterseminar)</p> <p>Erwerb fachübergreifender Kommunikationskompetenz und transdisziplinärer Teamfähigkeit durch entsprechende Forschungs Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen (Praktikum)</p>
Inhalt:	Bearbeitung komplexer Fragestellungen aus der aktuellen Forschung des Fachgebiets im Team
Studienleistungen:	Durchführung, Protokollierung und wissenschaftliche Auswertung der durchgeführten Versuche in akzeptabler Form
Prüfungsleistungen:	Klausur (ca. 90 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) oder Vortrag mit anschließender Diskussion über das Forschungsprojekt (Englisch oder Deutsch) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.

## NMW 22 Forschungspraktikum Chemische Hybridmaterialien

Modulbezeichnung:	Forschungspraktikum Chemische Hybridmaterialien
ggf. Kürzel:	
ggf. Untertitel:	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Forschungsnahes Praktikum
Semester:	Ab 1. Semester
Modulverantwortlicher:	Studiendekan
Dozent:	Pietschnig
Sprache:	Deutsch und Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	M. Sc. in Nanostrukturwissenschaften: Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	Praktikum
Arbeitsaufwand:	180 Stunden
Kreditpunkte:	6 Credits (davon 2 CP für Schlüsselkompetenzen)
Inhaltliche Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Anorganischer Molekülchemie in Theorie und möglichst auch Praxis
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	Zulassung zum Masterstudium in Nanostrukturwissenschaften oder einem der anderen oben genannten Studiengänge
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Selbständige Planung und Durchführung von Synthese, Isolierung und Charakterisierung komplexer chemischer Verbindungen und Komposite im Kontext chemischer Hybridmaterialien mit besonderem Augenmerk auf nanostrukturierte Materie unter forschungsnahen Bedingungen</p> <p>Zielgerichtete Anwendung wesentlicher Strategien zur Erzeugung elementorganischer Nanostrukturen mit Bezug zur aktuellen Forschung und Entwicklung sowie selbständige Ausführung von Strategien zur Analyse derartiger Strukturen mit fachübergreifenden Methoden in einem interdisziplinären Team</p> <p>Selbständiger Erwerb von Kenntnissen über aktuellste Forschungsarbeiten im Bereich elementorganischer Chemischer Hybridmaterialien mit Relevanz zu nanostrukturwissenschaftlichen Themen und Anwendungsbereichen sowie wissenschaftsübliche Dokumentation und Kommunikation der selbst erzielten Ergebnisse</p>
Integrierter Erwerb von Schlüsselkompetenzen	Fachbezogene Kommunikationskompetenz durch zielgruppenorientierte Präsentation und vertiefte fachliche Diskussion selbst erarbeiteter Ergebnisse im Expertenumfeld. Fachübergreifende Kommunikationskompetenz und transdisziplinärer Teamfähigkeit durch entsprechende Forschungs Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen.
Inhalt:	Angeleitete praktische Bearbeitung aktueller Fragestellungen aus der aktuellen Forschung des Fachgebiets Chemische Hybridmaterialien in Kombination mit selbständigen Leistungen bei Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Präsentation von präparativer Labortätigkeit.
Studienleistungen:	Durchführung, Protokollierung und wissenschaftliche Auswertung der durchgeführten Versuche in akzeptabler Form
Prüfungsleistungen:	<p>Klausur (ca. 90 min.) oder mündliche Prüfung (30 min.) oder Vortrag mit anschließender Diskussion über das Forschungsprojekt (Englisch oder Deutsch)</p> <p>Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.</p>