

4. Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Master-Studiengang

**Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

vom 11.03.2015

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), in der Fassung des Artikel 1 des Hochschulzukunftsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) vom 26.11.2010, in der Fassung der dritten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 16.01.2015 (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 2015/010), wird wie folgt geändert:

1. Ab dem Sommersemester 2015 wird folgendes Module nicht mehr angeboten:

- Polymer-basierte Mikrosysteme

Für Studierende, die sich im schwebenden Prüfungsverfahren befinden, finden nach dem letzten Angebot der Lehrveranstaltung noch drei Prüfungstermine statt.

2. Ab dem Sommersemester 2015 wird der Modulkatalog um folgendes Modul erweitert:

- Mikrofluidiksysteme – Bio-MEMS

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anlage 1 dieser Änderungsordnung.

3. Ab dem Sommersemester 2015 werden die Modulbeschreibungen der folgenden Module durch die entsprechenden Fassungen in Anlage 2 dieser Änderungsordnung ersetzt:

- Medizinische Verfahrenstechnik
- Nanoelektronische Bauelemente

Für Studierende, die die nunmehr geänderten Module vor dem Sommersemester 2015 begonnen haben, finden zu den bisherigen Bedingungen noch drei Prüfungstermine statt. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss können die neuen Module gewählt werden.

Artikel II

Diese Änderungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht, tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft und findet auf alle in den Master-Studiengang Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik eingeschriebenen Studierenden Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 03.02.2015.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 11.03.2015

gez. Schmachtenberg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

Anlage 1: Neue Module

Modul: Mikrofluidiksysteme - Bio-MEMS [MSETITTI-9173]

MODUL TITEL: Mikrofluidiksysteme - Bio-MEMS						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes Semester	SS 2013	Deutsch (German)
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die Mikrofluidik ist ein Teilbereich der Mikrosystemtechnik, im Englischen MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems) genannt, in dem kleine Gas- oder Flüssigkeitsvolumen (10-9 - 10-18 l) in Kanälen mit μm-Dimensionen manipuliert werden. Als Beispiel seien miniaturisierte multifunktionelle chemische und biochemische Analyselabore auf einem einzelnen Chip (Lab-on-a-chip) zu nennen. Mikrofluidische Systeme für biologische Anwendungen werden im Englischen auch Bio-MEMS genannt. In der Vorlesung 'Mikrofluidiksysteme - Bio MEMS' werden Grundlagen zu diesen Systemen vermittelt und aktuelle Anwendungsbeispiele vorgestellt.</p> <p>Vorstellung der Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thematik • Grundlagen von Fluiden • Herstellungsmethoden von Bio-MEMS • Grundlagen der Strömungsmechanik für mikrofluidische Systeme, Anwendungen der Navier-Stokes-Gleichung • Druckgetriebene Mikrofluidiksysteme: Ventile, Pumpen, Dosierer • Diffusion und Mischung in Mikrokanälen, Beispiele zu Mikromischern • Oberflächenspannung, Electrowetting, Kapillareffekt-basierte Mikrofluidiksysteme • Digitale (tropfen- oder blasen-basierte) Mikrofluidiksysteme • Elektrokinetik: Elektroosmose, Elektrophorese, Dielektrophorese, elektrokinetische Mikrofluidiksysteme zur Charakterisierung von Zellen • Mikroelektroden für die mikrofluidik-basierte Analytik: Zyklovoltametrie, Impedanzspektroskopie, Redox-Recycling für die Charakterisierung von Zellen, Zellkulturen, Immunoassays, Blutparameter, u.a., • Akustische Oberflächenwellen zur Manipulation von Zellen und SAW-basierte Mikrofluidiksysteme • BIO-MEMS und Magnetismus (Manipulation von Zellen mithilfe magnetischer Felder) • Vorstellung aktueller Forschungsprojekte aus der AG Schnakenberg 			<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Herstellung, den Aufbau und die Wirkungsweise mikrofluidischer Systeme zu erklären • verschiedene Plattformtechnologien zu differenzieren und anzuwenden • analytisches Verständnis weiterzuentwickeln. 			
Voraussetzungen			Benotung			
Einschlägiger Bachelor Abschluss			Mündliche Prüfung (30min) oder schriftliche Prüfung (90min)			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Mikrofluidiksysteme - Bio-MEMS [MSETITTI-9173.a]		0	3
Prüfung Mikrofluidiksysteme - Bio-MEMS [MSETITTI-9173.b]		4	0

Anlage 2: Geänderte Modulbeschreibungen

Modul: Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308] und [MSETITTI-9119]

MODUL TITEL: Medizinische Verfahrenstechnik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2011	Deutsch (German)
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Vorlesungsinhalte: Blut, Blutseparation, Niere, Lunge, Herz, Reinstwassererzeugung, Sterilisationsverfahren, Kompartimentmethoden Begrifflichkeiten der medizinischen Verfahrenstechnik und Abgrenzung von benachbarten Gebieten Anwendungsbeispiele des verfahrenstechnischen Grundwissens in physiologischen Bereichen, z.B. Strömungsmechanik in der Entwicklung einer Blutpumpe Der Mensch als "verfahrenstechnische Anlage" <p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> Einleitung in die Medizintechnik: Historische Entwicklung und Ziele der Medizintechnik Diagnostische und therapeutische Hilfsmittel der Medizin, Marktsituation der Medizintechnik Interessante Statistik zum Gesundheitsmarkt: Gesundheitsausgaben, Bestandteile der Krankenhauskosten, mittlere Lebenserwartung und Altersaufbau der Bevölkerung Deutschlands <p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktion und Zusammensetzung des Blutes - Fließeigenschaften (Rheologie) und mechanische Stabilität des Blutes als Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Geräten, in denen das Blut mechanisch beansprucht wird, z.B. in Blutpumpen <p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> Rheologie und Verhalten des Blutes in Makro- und Mikrozirkulation Wichtige Schädigungsmechanismen des Blutes Minimierung dieser Schädigungsmechanismen bei der Auslegung von Apparaten zur Blutbehandlung <p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> Meilensteine der Entwicklung der Transfusionsmedizin Blutkomponentenspende und verschiedene Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Sedimentation, Zentrifugation <p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> Weitere Trennverfahren zur Blutfraktionierung: Chromatographie Auftrennungsmethoden für Blutplasma <p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Zukunft der Blutseparation: Neue Entwicklungen und Herausforderungen an die Verfahrenstechnik <p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> Physikalische Kenntnisse der menschlichen Niere: Aufgabe, Aufbau und Funktion Trennfunktion der Niere im Vergleich zu verfahrenstechnischen Einheiten 			<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten in den Themenfeldern, die unter Inhalt beschrieben werden, erworben.</p> <p>Wissen und Verstehen: Somit kennen die Studierenden insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte, verfahrenstechnische interessante Inhalte aus der Pharma und Medizintechnik Die interdisziplinären Aspekte der Verfahrens- und Medizintechnik <p>Die Studierenden sind dadurch in der Lage, das Verhalten des Blutes und der menschlichen Organe zu erläutern und mögliche Anwendungen im Hinblick auf verfahrenstechnische Anwendungen zu benennen.</p> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die vorhandenen Kenntnisse aus der Strömungsmechanik, der Verfahrenstechnik und dem Stoff- und Wärmetransport auf die Medizintechnik anzuwenden, um reale, ingenieurwissenschaftliche Probleme zu lösen.</p> <p>Dadurch sind sie fähig, Probleme bei der Entwicklung verfahrenstechnischer Apparate für medizinische Anwendungen zu lösen (z.B. künstliche Organe oder Apparate für die Blutfraktionierung)</p> <p>Sonstige (fakultativ):</p>			

<p>9</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nierenerkrankungen • Künstliche Niere • Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Ersatz für die menschliche Niere oder als Peripherie solcher Geräte <p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lunge: Atmungsweg und Atmungsorgane • Mechanismen des Stoffaustausches der Atemgase • Funktionsstörungen der Lunge <p>11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der künstlichen Beatmung • Einsatz von Membranverfahren als künstlicher Lunge: Oxygenator <p>12</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion des Herzens und der Herzklappen • Gefäßsystem und Blutkreislauf • Technik der Blutpumpe: Das künstliche Herz <p>13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderung an die Wasserqualität für medizinische und pharmazeutische Zwecke • Technik der Reinstwassererzeugung für medizinische und pharmazeutische Zwecke • Sterilisationsverfahren in der Pharma- und Medizintechnik <p>14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compartmentmethoden • Medikamentenentwicklung, Kinetik der Wirkstoffabgabe • Zusammenhang Wirkstoff - Wirkort - Elimination des Wirkstoffs <p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neue Technologien in der Medizintechnik: • z.B. künstliche Leber 			
Voraussetzungen	Benotung		
Ein abgeschlossenes Bachelor-Studium auf einem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Gebiet.	Mündliche Prüfung (30 min)		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308.a]		0	3
Prüfung Medizinische Verfahrenstechnik [MSETITTI-6308.b]	30	4	0

Modul: Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153]

MODUL TITEL: Nanoelektronische Bauelemente						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	4	3	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch (German)
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Bandstruktur, Halbleiter • Grundlagen MOSFET, elektronischer Transport, 'top-of-the barrier' Modell, Anzustand/Auszustand • Transistor-Skalierung, Kurzkanaleffekte • Graphen (Nanoribbon) FETs, Bandstruktur, elektronischer Transport, Metall-Graphen Kontakte • Multi-Gate Transistoren, Nanodraht-Transistoren, Carbon Nanotube FETs und Graphene FETs • 1D MOSFETs, Quantenphänomene • Ballistischer Transport, Einfluss von Streuung auf die Bauelementcharakteristiken • Schottky-Barrieren MOSFETs • Band-zu-Band Tunnel FETs • Einführung in die Simulation von Bauelementen 			<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Prinzipien nanoelektronischer MOSFET Bauelemente und deren Skalierung zu verstehen. • Strategien zur Verhinderung des Auftretens von Kurzkanaleffekten anzuwenden. • das Potential neuer Materialien wie III-V Halbleiter, Carbon Nanotubes und Graphen zu bewerten. • den quantenmechanischen elektronischen Transport durch Nano-Transistoren auf der Basis des Landauer-Formalismus zu verstehen. • neuartige Bauelementkonzepte, insbesondere sogenannte 'steep-slope-switches' (Tunnel FETs) zu verstehen. • anhand konkreter Beispiele selbständig die Charakteristiken nanoelektronischer Bauelemente zu berechnen. • die Grundlagen quantenmechanischer Simulationenwerkzeuge für nanoelektronische Bauelemente zu verstehen und anzuwenden. 			
Voraussetzungen			Benotung			
Einschlägiger Bachelor-Abschluss			schriftliche Prüfung (60min) oder mündliche Prüfung (30min)			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Vorlesung und Übung Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153.a]					0	3
Prüfung Nanoelektronische Bauelemente [MSETITTI-9153.b]				60	4	0