

**Amtliche Bekanntmachungen
der TU Bergakademie Freiberg**



Nr. 44, Heft 2, vom 20. August 2012

**Modulhandbuch
für den Masterstudiengang
Elektronik- und Sensormaterialien**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Biologische Sensoren und Aktoren | 5 |
| Chemische Sensoren und Aktoren | 6 |
| Funktionale Nanomaterialien | 8 |
| Grundlagen der Kristallzüchtung | 10 |
| Industrielle Halbleiterfertigung | 11 |
| Masterarbeit ESM | 13 |
| Nanoelektronische Bauelemente..... | 14 |
| Physikalische Sensoren, Aktoren und Mikrosysteme | 15 |
| Seminar ESM | 17 |
| Speichertechnologie | 18 |
| Studienarbeit ESM | 19 |
| Wahlpflichtmodule..... | 20 |

Anpassung von Modulbeschreibungen

Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können folgende Bestandteile der Modulbeschreibungen vom Modulverantwortlichen mit Zustimmung des Dekans geändert werden:

1. „Code/Daten“
2. „Verantwortlich“
3. „Dozent(en)“
4. „Institut(e)“
5. „Qualifikationsziele/Kompetenzen“
6. „Inhalte“, sofern sie über die notwendige Beschreibung des Prüfungsgegenstandes hinausgehen
7. „Typische Fachliteratur“
8. „Voraussetzungen für die Teilnahme“, sofern hier nur Empfehlungen enthalten sind (also nicht zwingend erfüllt sein müssen)
9. „Verwendbarkeit des Moduls“
10. „Arbeitsaufwand“

Die geänderten Modulbeschreibungen sind zu Semesterbeginn durch Aushang bekannt zu machen.

| | | | |
|---|---|------------------|--------------|
| Code/ Daten | BIOSEN .BA.Nr. 3377 | Stand: Juni 2012 | Start: SS 13 |
| Modulname | Biologische Sensoren und Aktoren (Biosensors and –actuators) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Das Modul soll zur Beschreibung der vielfältigen biologischen Sensoren und Aktoren befähigen. Strategien zur Herstellung von Biosensoren und -aktoren sollen entworfen, sowie ihre Eigenschaften und ihr Einsatz in Anwendungen beurteilt werden können. Wesentliche Prinzipien, die in der Natur Anwendung finden, sollen erkannt und in künstliche Bauelemente implementiert werden können. | | |
| Inhalte | Physiologie der menschlichen Sensoren (Haut, Auge, Ohr, Nase, Zunge) und Aktoren (Muskeln, Stimmbänder), Reizweiterleitung beim Menschen (Neurophysiologie, Zellen, Ionenkanäle, Aktionspotentiale, Patch-Clamp-Technik), künstliche Reizweiterleitung (Bio-Computing); Aufbau und Prinzip von Biosensoren und bioanalytische Tests (u.a. ELISA): Biorezeptoren (Proteine, Enzyme, Antikörper, DNA, RNA, Aptamere, Zellen, tierische Antennen), Immobilisierung von Biorezeptoren sowie geeignete Wandler für Biosensoren; Aufbau und Prinzip von Bioaktoren; mikrofluidische Systeme, Labor-auf-dem-Chip-Systeme; Anwendungen von Biosensoren (u.a. Glukose-Sensoren, Schwangerschaftstests, Drogentests) und Bioaktoren | | |
| Typische Fachliteratur | Gorton, L: Biosensors and modern biospecific analytical techniques, (ISBN 978-0-444-50715-0) Deetjen et al.: Physiologie (ISBN 3-437-41317) | | |
| Lehrformen | Vorlesung (2 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden chemische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie“ vermittelt werden. | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“, „Chemie“ oder für fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebotes | Das Modul wird jeweils im Sommersemester angeboten. | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten bei Teilnehmerzahlen ab 10 oder mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten bei geringeren Teilnehmerzahlen | | |
| Leistungspunkte | 3 | | |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit bzw. der mündlichen Prüfung. | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung sowie die Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|--|--|------------------|----------------|
| Code/ Daten | CHESEN .MA.Nr. 3378 | Stand: Juni 2012 | Start: SS 2013 |
| Modulname | Chemische Sensoren und Aktoren (Chemical Sensors and Actuators) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Lang Vorname Hans-Jürgen Titel Dr. rer. nat. Name Dittrich Vorname Rosemarie Titel Dr.–Ing. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | <p>Das Modul soll zur Beschreibung der vielfältigen chemischen Sensoren und Aktoren befähigen. Insbesondere der Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Sensoren und den physikalisch-chemischen Grundlagen des Materials soll erkannt und gedeutet werden können.</p> <p>Dadurch wird die Grundlage geschaffen, sich schnell in aktuelle Fragestellungen von chemischen Sensoren und Aktoren einzuarbeiten und diese weiter zu entwickeln. Dabei sollen insbesondere Strategien zur Herstellung von chemischen Sensoren und Aktoren entworfen, sowie ihre Eigenschaften und ihr Einsatz in Anwendungen beurteilt werden können.</p> | | |
| Inhalte | <p>Das Modul vermittelt die physikalisch-chemischen Grundlagen (Kinetik und Thermodynamik der Adsorption, Adsorptionsisothermen, Oberflächenchemie, Elektrochemie), zeigt wichtige chemisensitive Materialien auf (u.a. Zeolithe, Metalloxide, Polymere, Composite, Wirts-Gast-Verbindungen) und erklärt die Funktionsprinzipien von chemischen Sensoren (Infrarotsensoren, Potenziometrie, Amperometrie, Konduktometrie, Coulometrie, Kalorimetrie, usw.) in ihren Anwendungen. Dabei werden besonders die Zusammenhänge zwischen den Strukturen der Sensormaterialien, den physikalisch-chemischen Eigenschaften und den daraus resultierenden Anwendungsmöglichkeiten herausgearbeitet.</p> <p>Der Einsatz von chemischen Sensoren in komplexeren Systemen (elektronische Nasen, Cyber-chemische Systeme usw.) wird aufgezeigt und ausgewählte relevante Aspekte der Systeme (z. B. Fluidik, Probenvorbereitung, Datenauswertung) werden erläutert.</p> | | |
| Typische Fachliteratur | Hans-Jürgen Butt et al.: Physics and chemistry of interfaces, Wiley-VCH, 2011, ISBN 3-527-40629-8 Peter Gründler: Chemische Sensoren, Springer, 2004, ISBN 3540209840 Hans Rickert: Einführung in die Elektrochemie fester Stoffe, Springer Verlag, 1973, ISBN 3-540-06266-1 Vladimir M. Mirsky: Artificial receptors for chemical sensors, Wiley-VCH, 2011, ISBN 978-3-527-32357-9 | | |
| Lehrformen | Vorlesungen (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden <ul style="list-style-type: none"> • chemische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie“ • physikalische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel in den Modulen „Physik für Naturwissenschaftler I und II“ oder „Physik für Ingenieure“ • Physikalisch-chemische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Grundlagen der Physikalischen Chemie für Ingenieure“ vermittelt werden. | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“, „Chemie“ oder für fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |

| | |
|---|--|
| Häufigkeit des Angebotes | Jährlich im Sommersemester |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten bei Teilnehmerzahlen ab 10 oder mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten bei geringeren Teilnehmerzahlen |
| Leistungspunkte | 5 |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit bzw. der mündlichen Prüfungsleistung. |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 150 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium, einschließlich Vor- und Nachbereitung des Praktikums. |

| | | | |
|--|--|------------------|-------------------|
| Code/ Daten | FUNAMAT .MA.Nr. 3379 | Stand: Juni 2012 | Start: WS 2012/13 |
| Modulname | Funktionale Nanomaterialien (Functional Nanomaterials) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Heitmann Vorname Johannes Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Heitmann Vorname Johannes Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Knupfer Vorname Martin Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Dittrich Vorname Rosemarie Titel Dr.-Ing. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Das Modul soll zur Beschreibung der vielfältigen Nanomaterialien befähigen. Ein grundlegendes Verständnis von exitonischen und elektronischen Wechselwirkungen in Nanostrukturen soll entwickelt, Strategien zur Herstellung und Veränderung von Nanomaterialien sollen entworfen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien sollen abgeleitet, und der Einsatz von Nanomaterialien für Anwendungen beurteilt werden können. | | |
| Inhalte | Herstellung (top-down/bottom-up) und Modifizierung von 0D-, 1D- und 2D-Nanomaterialien sowie ihre chemischen, thermischen, mechanischen, magnetischen, optischen und elektrischen Eigenschaften am Beispiel von speziellen natürlichen und künstlichen Nanomaterialien: Kohlenstoffmaterialien (Ruß, Nanodiamant, Fullerene, einwandige und mehrwandige Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphen), organischen Nanomaterialien (Dendrimere, Latices), anorganischen Nanomaterialien (metallische, oxidische und Halbleiter-Nanopartikel, Nanostäbchen, Nanodrähte, Nanobänder), biologischen Nanomaterialien (Biomoleküle, Membranen); Herstellung und Eigenschaften von nanoporösen Materialien und Nanokompositen; Anwendungen von Nanomaterialien Im Rahmen des Seminars sind von den Studenten Vorträge (30 min) in deutscher oder englischer Sprache zu erarbeiten, zu präsentieren und anschließend wissenschaftlich zu diskutieren. | | |
| Typische Fachliteratur | D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, ISBN: 978-3-527-31531-4 Z. L. Wang: Metal and Semiconducting Nanowires, Springer, New York, 2006, ISBN: 0-387-28705-1 G.L. Hornyak et al.: Introduction to Nanoscience, CRC press, Boca Raton, USA, 2008, ISBN:978-1-4200-4805-6 G. Schmid: Nanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, ISBN:978-3-527-31732-5 | | |
| Lehrformen | Vorlesung (4 SWS) Seminar (2 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden <ul style="list-style-type: none"> • chemische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie“ • physikalische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel in den Modulen „Physik für Naturwissenschaftler I und II“ oder „Physik für Ingenieure“ vermittelt werden. | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“, „Chemie“ oder für fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebo- | Das Modul beginnt jeweils im Wintersemester. | | |

| | |
|---|---|
| tes | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Aktive Seminarteilnahme mit Seminarvortrag. Mündliche Prüfungsleistung von 30 Minuten. Ab 20 Teilnehmern ist eine schriftliche Klausurarbeit möglich. |
| Leistungspunkte | 7 |
| Note | Die Modulnote berechnet sich aus der Note der mündlichen Prüfung bzw. der Klausurarbeit (MP/KA, Gewichtung 2) und der Note des Seminarvortrags (AP, Gewichtung 1). |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 210 h und setzt sich zusammen aus 90 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung die Prüfungsvorbereitung sowie die Erstellung des Seminarvortrags. |

| | | | |
|---|--|-------------------|----------------|
| Code/ Daten | GKRISZ .MA.Nr. 3013 | Stand: 12.08.2009 | Start: SS 2011 |
| Modulname | Grundlagen der Kristallzüchtung | | |
| Verantwortlich | Name Pätzold Vorname Olf Titel Dr. | | |
| Dozent(en) | Name Pätzold Vorname Olf Titel Dr. | | |
| Institut(e) | Institut für Nichteisen-Metallurgie und Reinststoffe | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/ Kompetenzen | <p>In dem Modul werden grundlegende, für die Kristallzüchtung relevante Zusammenhänge ausführlich erläutert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den physikalischen Phänomenen, die bei der Züchtung von Einkristallen aus der Schmelze wesentlich sind. Die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Kenntnisse werden durch Praktika u. Übungen zur Hydro- und Magnetohydrodynamik in metallischen Schmelzen und zur numerischen Simulation von Kristallzüchtungsprozessen ergänzt und vertieft.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studenten vertiefte, anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Kristallzüchtung. Das vermittelte Wissen bildet die Basis für die wissenschaftlich fundierte Einschätzung des Potenzials von Züchtungs-technologien u. -prozessen sowie für deren gezielte Weiterentwicklung.</p> | | |
| Inhalte | <p>Grundlagen des Impuls-, Wärme- und Stofftransports; Einführung in die Magnetohydrodynamik; Ähnlichkeitsanalyse und Randschichttheorie; Thermodynamische und kinetische Grundlagen der Keimbildung und des Kristallwachstums; Gleichgewichtszustand und Phasengleichgewichte; Segregation und Verteilungskoeffizienten</p> | | |
| Typische Fachliteratur | <p>D.T.J.Hurle: Handbook of Crystal Growth, North-Holland, Amsterdam, 1994 H.D.Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer, Berlin- Heidelberg-New York, 2004 J.A.Shercliff: A Textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press, Oxford, 1965</p> | | |
| Lehrformen | Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Höhere Mathematik für Ingenieure I und II; Physik für Ingenieure; Grundlagen der Werkstoffwissenschaft; Technologie der Kristallzüchtung | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge Elektronik- und Sensormaterialien und Angewandte Naturwissenschaft | | |
| Häufigkeit des Angebotes | Jährlich | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten. Der erfolgreiche Abschluss des Praktikums wird als Prüfungsvorleistung gefordert. | | |
| Leistungspunkte | 5 | | |
| Note | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung. | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 150 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitung. | | |

| | | | |
|---|--|------------------|-------------------|
| Code/ Daten | IHLF .MA.Nr. 3019 | Stand: Juni 2012 | Start: WS 2012/13 |
| Modulname | Industrielle Halbleiterfertigung | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Mühle Vorname Uwe Titel Dr.-Ing. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/ Kompetenzen | <p>Die Studierenden lernen die wesentlichen technologischen Verfahren zur Herstellung von Halbleiterbauelementen kennen.</p> <p>Neben Kenntnissen über das Marktumfeld und grundlegenden Prinzipien der Herstellung von Halbleiterbauelementen werden die verwendeten Werkstoffe besprochen und die Grundfunktionen der Bauelemente wiederholt. Es werden die Einzelprozesse besprochen und deren Integration zur gesamten Produktion behandelt.</p> <p>Zusätzlich wird über Backend-prozesse, elektrische Prüfungen und die wichtigsten werkstoffanalytischen Untersuchungsverfahren, die bei der Beurteilung des Prozesserfolges wichtig sind, informiert.</p> <p>Die Vorlesung wird durch einen Laborbesuch bei einem sächsischen Hersteller ergänzt.</p> | | |
| Inhalte | <p><u>Grundlagen:</u> Geschäftsprozesse und Entwicklung der Halbleiterindustrie, organisatorischer und physischer Aufbau einer Halbleiterfirma, Materialien und entscheidende Materialeigenschaften der Komponenten, Aufbau von DRAM, Flash und Logikschaltkreisen, Funktionen der einzelnen Bauelemente</p> <p><u>Einzelprozesse:</u> Dotierung, Abscheideverfahren, Planarisierung, Strukturierung, Ätzverfahren, Wärmebehandlung</p> <p><u>Prozessintegration, Backend und elektrische Bewertung</u></p> <p><u>Physikalische Untersuchungsverfahren:</u> Einsatz werkstoffanalytischer Untersuchungsverfahren in der Halbleiterindustrie, Inlineverfahren, Linienbegleitende Verfahren, Fehleranalyse; Rasterelektronenmikroskopie; Focus Ion Beam Technik; Transmissionselektronenmikroskopie; Augerelektronenmikroskopie; SIMS</p> <p><u>Firmen- und Laborführung</u></p> | | |
| Typische Fachliteratur | <p><u>DRAM-Technologie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hilleringmann, Ulrich (2008), Silizium-Halbleitertechnologie, Wiesbaden: Vieweg+Teubner GWH Fachbuchverlage GmbH - Widmann, Mader, Friedrich: Technologie hochintegrierter Schaltungen, Springer Verlag, 1996 - C.Y. Chang; S.M. Sze: ULSI Technologie, McGraw-Hill, 1996 - S.M. Sze: Semiconductor Devices, Physics and Technology, John Wiley and Sons, 1985 - Fasching, Gerhard (2005). Werkstoffe für die Elektrotechnik.: Springer Wien NewYork. - Tiffée, E.I. & von Münch, W. (2007), Werkstoffe der Elektrotechnik, B.G. Teubner Verlag GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. <p><u>Werkstoffanalytische Untersuchungsverfahren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hunger, H.-J.: Werkstoffanalytische Verfahren; Dt. Verlag f. Grundstoff-industrie Leipzig/Stuttgart; 1995 - Gianuzzi, L.A., Stevie, F.A.: Introduction to Focused Ion Beams; Springer Science+Business Media Inc.; 2004 - Fuchs, E., Oppolzer, H., Rehme, H.: Particle Beam Microanalysis; | | |

| | |
|---|--|
| | VCH Verlagsgesellschaft mbH Weinheim; 1990 |
| Lehrformen | Vorlesung (2 SWS) |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Kenntnisse der folgenden Module oder gleichwertiger Lehrveranstaltungen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektronik- und Sensormaterialien • Technologien der Mikro- und Nanoelektronik |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengang Elektronik- und Sensormaterialien und fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge |
| Häufigkeit des Angebotes | Das Modul wird jeweils im Wintersemester angeboten |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Klausurarbeit im Umfang von 90 min |
| Leistungspunkte | 3 |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit. |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 90 h und setzt sich zusammen aus 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium. |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
| Code/ Daten | MAESM .MA.Nr. 3015 | Stand: Juni 2012 | Start: SS 2014 |
| Modulname | Masterarbeit ESM (Master Project ESM) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Alle Wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, bei der Lösung einer konkreten Aufgabenstellung aus dem Arbeitsgebiet der Elektronik- und Sensormaterialien wissenschaftliche Methoden anzuwenden, die Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen. Die Masterarbeit dient dem Nachweis, dass die Studierenden in der Lage sind, Probleme aus dem Fachgebiet selbstständig wissenschaftlich zu bearbeiten. | | |
| Inhalte | Studium der Literatur, Problemerkörterung, Erarbeitung eines Lösungsweges und der anzuwendenden Methoden, Durchführung, Auswertung und Diskussion der praktischen bzw. theoretischen Arbeiten. Im Anschluss an die Auswertung der Ergebnisse ist eine wissenschaftliche Arbeit anzufertigen und zu verteidigen. | | |
| Typische Fachliteratur | Themenspezifisch | | |
| Lehrformen | Wissenschaftliche Tätigkeit unter Anleitung des Betreuers | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Nachweis des erfolgreichen Abschlusses aller Pflicht- und Wahlpflichtmodule (gemäß Studien- und Prüfungsordnung) | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengang Elektronik- und Sensormaterialien oder fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebotes | In jedem Semester | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Positive Begutachtung der schriftlichen Masterarbeit | | |
| Leistungspunkte | 30 | | |
| Note | Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note für die schriftliche Arbeit (Wichtung 2) und der mündlichen Verteidigung (Wichtung1). | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 900 h und setzt sich zusammen aus 360 h Präsenzzeit und 540 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Literaturlauswertung, Auswertung der Experimente, die Erstellung der schriftlichen Arbeit sowie die Vorbereitung der Präsentation. | | |

| | | | |
|---|---|------------------|----------------|
| Code/ Daten | NEBAU .MA.Nr. 3380 | Stand: Juni 2012 | Start: WS12/13 |
| Modulname | Nanoelektronische Bauelemente (Nanoelectronic Devices) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr.- rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr.- rer. nat. Name Bollmann Vorname Joachim Titel Dr.- rer. nat. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, moderne Konzepte für heutige elektronische Bauelemente, insbesondere deren weitere Skalierbarkeit, zu erfassen. Dadurch wird die Grundlage geschaffen, sich schnell in aktuelle Fragestellungen elektronischer Bauelemente einzuarbeiten und diese zu lösen. | | |
| Inhalte | Moore'sches Gesetz, Grundlegende physikalische Grenzen für elektronische Bauelemente, Maßnahmen zur Skalierung von Bauelementen im Nanometerbereich, Drain Engineering, Well Engineering, Strain Engineering, alternative Dielektrika, Materialien der Nanoelektronik, Top-Down-Nanoelektronik: atomare Schichttechniken, Strukturierung durch Elektronen, Druckverfahren und Selbstorganisation, Einzelelektron-Transistoren, Bottom-Up-Nanoelektronik: Kohlenstoff-Nanoröhrchen, Nanopartikel-Elektronik, Molekulare Elektronik | | |
| Typische Fachliteratur | - Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Physics of Semiconductor Devices, Wiley- Interscience 2006, ISBN: 0471143235 - S. Wolf, Silicon Processing for the VLSI Era Volume 2 The Submicron Mosfet, Lattice Press 1994, ISBN: 0961672153 | | |
| Lehrformen | Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden <ul style="list-style-type: none"> materialorientierte Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Grundlagen der Elektronik- und Sensormaterialien“ Grundkenntnisse in der Herstellung von Mikrosystemen wie sie zum Beispiel im Modul „Technologien der Mikro- und Nanoelektronik“ vermittelt werden. | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“ oder fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebotes | jeweils im Wintersemester | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten bei Teilnehmerzahlen ab 10 oder mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten bei geringeren Teilnehmerzahlen | | |
| Leistungspunkte | 4 | | |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit bzw. der mündlichen Prüfungsleistung. | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 120 h und setzt sich zusammen aus 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium. | | |

| | | | |
|---|---|------------------|----------------|
| Code/ Daten | PHYSEN .MA.Nr. 3381 | Stand: Juni 2012 | Start: SS 2013 |
| Modulname | Physikalische Sensoren, Aktoren und Mikrosysteme (Physical Sensors, Actuators and Microsystems) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Bollmann Vorname Joachim Titel Dr. rer. nat. Name Oestreich Vorname Christiane Titel Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, moderne Konzepte für physikalische Sensoren, Aktoren und Mikrosysteme zu erfassen, sich schnell in diesbezügliche aktuelle Fragestellungen einzuarbeiten und die entsprechenden Bauelemente weiterzuentwickeln. Dabei sollen insbesondere Strategien zur Herstellung und Miniaturisierung von physikalischen Sensoren und Aktoren entworfen, sowie ihre Eigenschaften und ihr Einsatz in Anwendungen beurteilt werden können. | | |
| Inhalte | Das Modul erläutert die Grundlagen der Transduktionsprinzipien von zeitbasierten, geometrischen, mechanischen, elektrischen und magnetischen Messgrößen, von Strahlungs- und Temperatursensoren sowie von Aktoren. Dabei wird insbesondere die Ausführung der Sensoren und Aktoren in Mikrosystemtechnik und deren Integration herausgearbeitet. Der Einsatz von physikalischen Sensoren und Aktoren in komplexeren Systemen (z. B. Cyber-physikalische oder mikrofluidische Systeme) und Anwendungsmöglichkeiten dieser komplexen Systeme werden aufgezeigt. | | |
| Typische Fachliteratur | Werner Karl Schomburg: Introduction to Microsystem Design, Springer, 2011, ISBN 978-3-642-19489-4 Ekbert Hering et al., Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg-Teubener, 2012, ISBN 978-3-8348-8635-4 | | |
| Lehrformen | Vorlesung (2 SWS), Übung (1SWS) und Praktikum (1 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel in den Modulen „Physik für Naturwissenschaftler I und II“ oder „Physik für Ingenieure“ • materialorientierte Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Grundlagen der Elektronik- und Sensormaterialien“ • Grundkenntnisse in der Herstellung von Mikrosystemen wie sie zum Beispiel im Modul „Technologien der Mikro- und Nanoelektronik“ vermittelt werden | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“ oder fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebotes | Beginn jeweils im Wintersemester | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten bei Teilnehmerzahlen ab 10 oder mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten bei geringeren Teilnehmerzahlen | | |
| Leistungspunkte | 5 | | |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit bzw. der mündlichen Prüfungsleistung. | | |

| | |
|-----------------------|--|
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 150 h und setzt sich zusammen aus 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium, einschließlich Vor- und Nachbereitung des Praktikums. |
|-----------------------|--|

| | | | |
|---|--|------------------|-------------------|
| Code/Daten | SEMESM .BA.Nr. 3382 | Stand: Juni 2012 | Start: WS 2012/13 |
| Modulname | Seminar ESM (Seminar ESM) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Name Bollmann Vorname Joachim Titel Dr. rer. nat. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse in die Materialwissenschaft der Elektronik- und Sensormaterialien. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studenten in der Lage sein, problemorientiert geeignete Materialien und Analysemethoden für Elektronische Bauelemente und Sensoren auszuwählen und anzuwenden, relevante Eigenschaften der Materialien zu erklären, neue Materialien zu entwickeln und diese für technische Anwendungen zu optimieren. | | |
| Inhalte | Aktuelle Vorträge aus Forschung und Entwicklung von Elektronik- und Sensormaterialien (insbesondere die Herstellung, Charakterisierung und Funktionalität der Materialien betreffend). Zu zwei vorgegebenen, inhaltlich begrenzten Themen (jeweils eines aus dem Bereich Elektronik- und eines aus dem Bereich Sensormaterialien) sind von den Studenten Vorträge in deutscher oder englischer Sprache zu erarbeiten, zu präsentieren und anschließend wissenschaftlich zu diskutieren. Diese Vorträge werden durch Vorträge von weiteren internen oder externen Rednern ergänzt. | | |
| Typische Fachliteratur | Themenabhängig | | |
| Lehrformen | Seminar (2 SWS im SS und 2 SWS im WS), | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Bachelor of Science oder vergleichbare Kenntnisse | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“ oder fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebotes | Beginn jährlich zum Sommersemester | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | aktive Seminarteilnahme, AP1: Mündliche Präsentation (10min), AP2: Mündliche Präsentation (30min) | | |
| Leistungspunkte | 4 | | |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die kurze Präsentation (AP1, Gewichtung 1) und der Note für die lange Präsentation (AP2, Gewichtung 3). | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 120 h, die sich aus 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium zusammensetzen. Letzteres umfasst die Vor- und Nachbereitung der Seminare sowie die Vortragsvorbereitung. | | |

| | | | |
|---|---|------------------|---------------------|
| Code/ Daten | SPETECH .MA.Nr. 3018 | Stand: Juni 2012 | Start: WS 2012/2013 |
| Modulname | Speichertechnologie (Technology of Data Storage) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Bollmann Vorname Joachim Titel Dr. rer. nat. Name Franke Vorname Michael Titel Dipl.-Ing. | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 1 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die physikalischen Grundlagen und den Aufbau von Informationsspeichern zu verstehen. Dadurch wird die Grundlage geschaffen, sich schnell in aktuelle Fragestellungen von Bauelementen zur Informationsspeicherung einzuarbeiten und zu deren Lösung beizutragen. | | |
| Inhalte | Grundlagen der Informationsspeicherung, Magnetische Speicher; Optische Speicher, Nur-Lesespeicher, Statische Halbleiterspeicher, Dynamische Halbleiterspeicher, Nichtflüchtige Halbleiterspeicher, neue Entwicklungen bei Halbleiterspeichern, sonstige Konzepte zur Informationsspeicherung | | |
| Typische Fachliteratur | - R. Waser (Ed.): Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-VCH, 2005 - B. Prince: Semiconductor Memories, Wiley, 1995 - W.D.Brown und J. E. Brewer: Nonvolatile Semiconductor Memory Technology, IEEE Press, 1998 | | |
| Lehrformen | Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS) | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden <ul style="list-style-type: none"> • materialorientierte Grundkenntnisse wie sie zum Beispiel im Modul „Grundlagen der Elektronik- und Sensormaterialien“ • Grundkenntnisse in der Herstellung von Mikrosystemen wie sie zum Beispiel im Modul „Technologien der Mikro- und Nanoelektronik“ vermittelt werden | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengänge „Elektronik- und Sensormaterialien“, „Angewandte Naturwissenschaft“ oder fortgeschrittene Studenten verwandter technischer, material- oder naturwissenschaftlicher Studiengänge | | |
| Häufigkeit des Angebotes | jeweils im Wintersemester | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten bei Teilnehmerzahlen ab 10 oder mündliche Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten bei geringeren Teilnehmerzahlen | | |
| Leistungspunkte | 4 | | |
| Note | Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfungsleistung. | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 120 h und setzt sich zusammen aus 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium. | | |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
| Code/ Daten | SAESM .MA.Nr. 3014 | Stand: Juni 2012 | Start: SS 2013 |
| Modulname | Studienarbeit ESM (Research Project ESM) | | |
| Verantwortlich | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. | | |
| Dozent(en) | Name Joseph Vorname Yvonne Titel Prof. Dr. rer. nat. Alle wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Institut(e) | Institut für Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Dauer Modul | 2 Semester | | |
| Qualifikationsziele/Kompetenzen | Erweiterung und Vertiefung der Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten insbesondere durch Anwendung bisheriger Kompetenzen und Qualifikationen in den Bereichen der Literaturrecherche, des Projektmanagements, der theoretischen und experimentellen Kenntnisse sowie der Fähigkeiten zur schriftlichen und mündlichen Zusammenfassung der Problematik (Aufgabenstellung, Lösungsweg, Ergebnisse und deren Diskussion, Schlussfolgerungen) in Form einer wissenschaftlichen Arbeit. | | |
| Inhalte | Bearbeitung eines wissenschaftlich-technischen Projektes auf dem Gebiet der Sensor- und Elektronikmaterialien: Nach einführender Literaturrecherche (im ersten Bearbeitungssemester) soll der Student aktiv an der Festlegung des Schwerpunktes bei der Aufgabenbewältigung mitwirken. Die experimentellen Arbeiten sind im zweiten Semester auszuführen. Nach Auswertung der Ergebnisse ist eine wissenschaftliche Arbeit anzufertigen und zu verteidigen (20 min Vortrag mit anschließender Diskussion). | | |
| Typische Fachliteratur | Themenspezifisch | | |
| Lehrformen | Konsultationen mit dem Betreuer und experimentelle Tätigkeiten im 2. Semester im Umfang von 18 SWS | | |
| Voraussetzung für die Teilnahme | Benötigt werden fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik- und Sensormaterialien | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Masterstudiengang „Elektronik- und Sensormaterialien“ | | |
| Häufigkeit des Angebotes | Jährlich, in der Regel mit Beginn im Sommersemester. | | |
| Voraussetzung für Vergabe von Leistungspunkten | Positive Begutachtung der schriftlichen Studienarbeit. | | |
| Leistungspunkte | 24 | | |
| Note | Die Modulnote ergibt sich aus der Note für die schriftliche Arbeit (Wichtung 2) und der mündlichen Verteidigung (Wichtung 1). | | |
| Arbeitsaufwand | Der Zeitaufwand beträgt 720 h und setzt sich zusammen aus 270 h Präsenzzeit und 450 h Selbststudium. Letzteres umfasst die Literaturlauswertung, Auswertung der Experimente, die Erstellung der schriftlichen Arbeit sowie die Vorbereitung der Präsentation. | | |

Wahlpflichtmodule:

Es sind Module im Umfang von insgesamt mindestens 26 Leistungspunkten aus dem Lehrangebot der TU Bergakademie Freiberg oder einer kooperierenden Hochschule nach Bestätigung durch den für diesen Studiengang verantwortlichen Hochschullehrer zu absolvieren. Mit der Bestätigung wird das empfohlene Prüfungssemester festgelegt. Die Art, die besonderen Zulassungsvoraussetzungen und die Gewichtung der Prüfungsleistungen und gegebenenfalls PVL sowie die Zahl der zu erwerbenden Leistungspunkte sind den Prüfungsordnungen derjenigen Studiengänge geregelt, die das gewählte Modul zum definierten Bestandteil haben.

Das Angebot an Wahlpflichtmodulen kann durch die Fakultätsräte der TU BAF geändert werden. Das geänderte Angebot ist zu Semesterbeginn durch Aushang in den Fakultäten bekannt zu machen.

Darüber hinaus kann das Angebot an Wahlpflichtmodulen auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat der Fakultät für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie geändert werden. Das geänderte Angebot an Wahlpflichtmodulen ist zu Semesterbeginn durch Aushang bekannt zu machen.

Freiberg, den 17. August 2012

gez.:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Meyer

Rektor

Herausgeber: Der Rektor der TU Bergakademie Freiberg
Redaktion: Prorektor für Bildung
Anschrift: TU Bergakademie Freiberg
09596 Freiberg
Druck: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg