

Titel des Moduls: <i>Einführung in die Bioelektronik</i>		LP (nach ECTS): 6
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr.rer.nat. Peter Neubauer</i> <i>PD Dr. rer. nat. Mario Birkholz</i>	Sekr.: <i>ACK24</i>	Email: <i>peter.neubauer@tu-berlin.de</i> <i>birkholz@ihp-microelectronics.com</i>
Modulbeschreibung		
1. Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Grundwissen auf dem Gebiet der Mikroelektronik, u.a. für Sensoren und Lab-on-Chip-Systeme vermittelt bekommen und • in die Lage versetzt werden, Mikroelektronik für Fragestellungen und Experimente in der Biotechnologie nutzen zu können. 		
Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:		
25% Wissen & Verstehen 15% Analytik & Methodik 15% Entwicklung & Design 10% Recherche & Bewertung 15% Anwendung & Praxis 20% Sozialkompetenz		

2. Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Wasser vs. Halbleiter als Matrices in Biologie und Mikroelektronik, Informationsverarbeitung als gemeinsamer Nenner, Halbleiter, Bandmodell, Dotierung, Ladungsträgertypen und -dichten, passive Bauelemente, Membranpotential, Drift vs. Diffusion, Drift-Diffusions-Gleichungen. • Halbleitertechnologie, Silizium-Wafer, Defekte, Oxidation, SiO₂, Ionenimplantation (a-Si) & Annealing, pn-Diode, Diodengleichung, npn-Transistor, MOSFET, Kennlinien, CMOS, Messung und Stimulation von Aktionspotentialen mit Dioden und MOSFETs. • Mikrochip-Architekturen und Präparationstechnologie: dünne Schichten, Prozesse zur Abscheidung, Lithographie, Nass- und Ionenätzen. • Logik-Bauelemente: Inverter, NAND- und andere Gates, Addierer, Subtrahierer, Multiplizierer, neuronale Netze auf CMOS-Chips, Speicherbauelemente Vergleich von Struktur, Informationsdichte und Fehleranfälligkeit mit RNA und DNA. • Entropie und Information, Computer, DNA computing, integrierte Schaltungen: Beispiel eines Temperatursensors. Skalierung & Moore'sches Gesetz versus Evolution und genetische Uhr. • Elektrochemische Potentiale in Zellen und Fermi-Energien EF in Halbleitern, Halbleiter-Elektrolyt-Grenzfläche, raum-zeitliche Variationsmuster von EF als gemeinsame „Sprache“, Informationsaustausch. • Effekt biogener Umgebungen auf technische Oberflächen: Biokorrosion, Biofilme, Biostabilität, Biokompatibilität, Packaging, Immobilisierung von Biomolekülen auf technischen und Halbleiteroberflächen. • Elektrochemische Biosensoren, FET-Sensoren, SAW-Sensoren, Affinitätsassays, BioMEMS, Mikrofluidik, Entwurf von Biochip-Plattformen, Lab-on-Chip-Systeme.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP) innerhalb des Moduls	Semester (WiSe / SoSe)
Einführung in die Bioelektronik	IV	3	6	WP	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung, on-line Übungen und Seminar.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Bachelor in Biotechnologie oder verwandte Fachrichtungen. , Vertiefung im Master der Wirtschaftsingenieurwissenschaften (10 Studenten)

6. Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang Biotechnologie.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit	3 SWS* 15 Wochen	= 45 h
Vor- und Nachbereitung	15 Wochen* 3 h	= 45 h
Übungen		= 45 h
Prüfungsvorbereitung		= 45 h
	Summe	= 180 h = 6 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Übungen und mündliche Prüfung (benotet).

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Maximal 15 Teilnehmer(innen).

11. Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung für das Modul erfolgt zu Beginn des Semesters während der ersten Vorlesungswoche oder online. Siehe auch entsprechende Hinweise auf der Homepage des Lehrstuhls für Bioverfahrenstechnik (www.bioprocess.tu-berlin.de).

12. Literaturhinweise, Skripte

Als begleitende Literatur wird empfohlen:

I. Willner & E. Katz: *Bioelectronics - From Theory to Applications*, Wiley, 2005,
 V. Zhirnov & R. Cavin: *Microsystems for Bioelectronics: Nanomorphic Cell*, Elsevier, 2011,
 R. Pethig & S. Smith: *Introductory bioelectronics*, Wiley, 2013.

Vorlesungspräsentationen werden über ISIS bereitgestellt.

13. Sonstiges