

**STUDIENGANG MATERIALWISSENSCHAFTEN UND TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG**

Details zum Modul					
Code		Studienjahr		Studiensemester	
MWT310		3		Sommer	
Bezeichnung		VL	UE	LU	ECTS
Biomaterialien		3	-	2	6
Sprache	Deutsch				
Studium	Bachelor	X	Master	Doktor	
Studiengang	Materialwissenschaften und –technologie				
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium				
Modultyp	Pflichtfach		Wahlfach	X	
Lernziele	<p>Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in das Gebiet der Biomaterialien einzuführen und ihnen ein grundlegendes Wissen über die</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die wichtigsten chemischen und biologischen Konzepte, - Schüttgut- und Oberflächeneigenschaften von Materialien - Biokompatibilität - Biologische/biochemische Grundlagen der Interaktion von Zellen oder Geweben mit Materialien - Ausgewählte Materialien in der Implantologie sowie spezielle Oberflächenmodifikationen - Biomimetisch inspirierte Materialien und Materialien für das Tissue Engineering 				
Lerninhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Wissenschaft und Technik der Biomaterialien - Die Natur der Materialien - Zellen und Biomoleküle - Polymere - Metalle - Keramiken - Verbundwerkstoffe - Verarbeitung der Materialien - Prüfung von Biomaterialien - Zersetzung von Biomaterialien - Anwendungen von Biomaterialien in der Gewebezüchtung und der Medikamentenverabreichung - Überlegungen zu medizinischen Geräten 				
Teilnahmevoraussetzungen	Keine				
Koordination	Keine				
Vortragende(r)	Asst. Prof. Dr. Duygu Ekinçi				
Mitwirkende(r)	M.Sc. Eyüp Metin				
Praktikumsstatus	Keine				
Fachliteratur					
Bücher / Skripte	<ul style="list-style-type: none"> - Epple, Matthias. Biomaterialien und Biomineralisation: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Springer-Verlag, 2003. 				

STUDIENGANG MATERIALWISSENSCHAFTEN UND TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

	<ul style="list-style-type: none"> - Ratner B.D., Hoffman A.S., Schoen F.J., Lemons J.E. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Elsevier Academic Press, 2020. - Dahman Y. Biomaterials Science and Technology: Fundamentals and Developments. CRC Press, 2019. 		
Weitere Quellen	-		
Lernmaterialien			
Dokumente	Google-classroom		
Hausaufgaben	Google-classroom		
Prüfungen			
Zusammensetzung des Moduls			
Mathematik und Grundlagenwissenschaften			%
Ingenieurwesen			%
Konstruktionsdesign	30		%
Sozialwissenschaften			%
Erziehungswissenschaften			%
Naturwissenschaften	30		%
Gesundheitswissenschaften	20		%
Fachkenntnis	20		%
Bewertungssystem			
Aktivität	Anzahl		Gewichtung in Endnote (%)
Zwischenprüfungen	1		20
Quiz			
Hausaufgaben	2		20
Anwesenheit			
Übung	2		20
Projekte			
Abschlussprüfung	1		40
		Summe	100
ECTS Leistungspunkte und Arbeitsaufwand			
Aktivität	Anzahl	Dauer	Gesamtaufwand (Stunden)
Vorlesungszeit	15	3	45
Selbststudium	15	4	60
Hausaufgaben	2	10	20
Präsentation / Seminarvorbereitung	0	0	0
Zwischenprüfungen	1	2	2
Übung	2	10	20

STUDIENGANG MATERIALWISSENSCHAFTEN UND TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

Labor	15	2	30
Projekte	0	0	0
Abschlussprüfung	1	2	2
Summe Arbeitsaufwand			179
ECTS Punkte (Gesamtaufwand / Stunden)			6

Lernergebnisse

1	Verstehen der gängigen Biomaterialien wie Metalle, Keramiken und Polymere sowie deren chemische Struktur, Eigenschaften und Morphologie.
2	Beschreiben Sie die allgemeine Struktur und Funktion von Zellen, extrazellulärer Matrix und Gewebe.
3	Methoden zur Kategorisierung von Biomaterialien zu verstehen und zu berücksichtigen.
4	Erläuterung von Methoden zur Veränderung der Oberflächen von Biomaterialien und Auswahl von Materialien für die gewünschte biologische Reaktion.
5	Beschreibung der Wechselwirkungen zwischen Biomaterialien, Proteinen und Zellen.
6	Verständnis der Wechselwirkung zwischen Biomaterial und Gewebe bei Kurzzeit- und Langzeitimplantationen, Unterscheidung zwischen Reaktionen im Blut und im Gewebe.
7	Anwendung und Berücksichtigung von Methoden zur Charakterisierung von Wechselwirkungen zwischen Materialien und Gewebe.

Wöchentliche Themenverteilung

1	Einführung in die Wissenschaft und Technik der Biomaterialien: Definitionen und historische Perspektive Die Natur der Materialien: Volumeneigenschaften von Werkstoffen, Oberflächeneigenschaften von Werkstoffen, mechanische Eigenschaften von Werkstoffen, eine Einführung in vier Werkstoffkategorien Zellen und Biomoleküle: Zellbiochemie und Biosynthese, Zellstoffwechsel, Zellstruktur, Transport durch die Zellmembran, Zellproliferation, Zelldifferenzierung und Stammzellen
2	Metalle - I: Entwicklung von metallischen Biowerkstoffen, Edelstahl, Kobaltbasislegierungen, Titanlegierungen
3	Metalle - II: Metallische Biomaterialien - Anwendungen: Dentalmetalle, NiTi-Formgedächtnislegierungen, Magnesiumlegierungen, Toxizität und Korrosion
4	Polymere - I: Grundlegende Konzepte, Struktur von Polymeren, Synthese von Polymeren, Chemische Designprinzipien von medizinischen Polymeren
5	Polymere - II: Bioinerte Polymere: Polyolefine, Silikone, fluorierte Polymere, Polyurethane, biologisch abbaubare Polymere, Polyester, Polyether, Polyamide, biologische Polymere
6	Keramiken: Klassifizierung von Biokeramik, inerte Biokeramik, bioaktive und bioresorbierbare Keramik, Kalziumphosphate und Hydroxylapatit, bioaktive Gläser, bioaktive Glaskeramik, Knochenbindungsmechanismen
7	Verbundwerkstoffe: Definition und Klassifizierung von Kompositen, allgemeine Struktur-Eigenschafts-Beziehung, natürliche Komposite, zahnmedizinische Komposite.
8	Materialverarbeitung: Oberflächenmodifizierung von Biomaterialien, bewuchsfreie Oberflächen, nicht-thrombogene Behandlungen und Strategien, an der Oberfläche immobilisierte Biomoleküle, Oberflächenstrukturierung, texturierte und poröse Biomaterialien.
9	Prüfung von Biomaterialien: In-vitro-Bewertung der Zell- und Gewebekompatibilität, In-vivo-Bewertung der Gewebekompatibilität, Bewertung von Blut-Material-Wechselwirkungen.
10	Abbau von Biomaterialien und das biologische Umfeld, Verkalkung von Biomaterialien.
11	Anwendungen von Biomaterialien im Tissue-Engineering und in der Arzneimittelverabreichung - I: Kardiovaskuläre medizinische Geräte, extrakorporale künstliche Organe und therapeutische Geräte, orthopädische Anwendungen, zahnmedizinische Anwendungen, ophthalmologische Anwendungen,

**STUDIENGANG MATERIALWISSENSCHAFTEN UND TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG**

12	Anwendungen von Biomaterialien in der Gewebezüchtung und Arzneimittelverabreichung - II: bioelektronische Nervenimplantate, Brandwundenverbände und Hautersatzstoffe, Klebstoffe, Biomaterialien für das Immunoengineering, Wechselwirkungen zwischen Tumor und Mikroumgebung, Arzneimittelverabreichungssysteme
13	Anwendungen von Biomaterialien im Tissue Engineering und in der Arzneimittelversorgung III: Tissue Engineering Scaffolds, Bone Tissue Engineering, Cardiovascular Tissue Engineering, Soft Tissue Engineering
14	Überlegungen zu Medizinprodukten - I: Gesamter Produktlebenszyklus für Medizinprodukte auf Biomaterialbasis, Sicherheits- und Risikoüberlegungen bei der Entwicklung von Medizinprodukten, Sterilisation und Desinfektion von Biomaterialien für Medizinprodukte, Verifizierung und Validierung, kommerzielle Überlegungen bei der Entwicklung von Medizinprodukten.
15	Überlegungen zu Medizinprodukten - II: Regulatorische Einschränkungen für Medizinprodukte, die Biomaterialien verwenden, Rolle von Normen für die Prüfung und Leistungsanforderungen von Biomaterialien, Versagen von Medizinprodukten, rechtliche Konzepte für Biomaterialingenieure, moralische und ethische Fragen bei der Entwicklung von Biomaterialien und Medizinprodukten.

Beitrag der Lernergebnisse zu den Lernzielen des Programms (1-5)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	5	5	5	3	3	4	3
2	5	5	5	3	3	4	3
3	5	5	5	3	3	4	3
4	5	5	5	3	3	4	3
5	5	5	5	3	3	4	3
6	5	5	5	3	3	4	3
7	5	5	5	3	3	4	3

Beitragsgrad: 1: Sehr Niedrig 2: Niedrig 3: Mittel 4: Hoch 5: Sehr Hoch

<https://obs.tau.edu.tr/oibs/bologna/progLearnOutcomes.aspx?lang=en&curSunit=207>

Erstellt von: Asst. Prof. Dr. Duygu Ekinci

Datum der Aktualisierung: 27.04.2022