

**COURSE CATALOG FORM
(DERS KATALOG FORMU)**

Course Code: BMED3201 (Dersin Kodu)			Course Name: Introduction to Biomaterials (Dersin Adı) (Biyomalzemelere Giriş)				
Semester (Yarıyıl)	Lc+L+PS (D+L+U)	Local Credit (Yerel Kredi)	ECTS (AKTS)	Language (Dersin Dili)	Category (Dersin Türü)	(Instructional Method) (Dersin İşleniş Yöntemi)	Ön Koşulları (Prerequisites)
5	(3+0+0)	3	5	English (İngilizce)	Core (Zorunlu)	Lecture (Ders)	
Course Objectives (Dersin Amacı)			<p>The aim of Introduction to Biomaterials course is to comprehend students the nature of the matter and materials, the material properties used in medical device / implant manufacturing, the techniques used in surface modification and characterization of biomaterials, the cell-tissue biomaterial interactions, methods used in testing biocompatibility of biomaterials and applications of biomaterials in medicine.</p> <p>Biyomalzemelere giriş dersinin amacı; öğrencilerin maddenin ve malzemelerin doğasını, medikal cihaz/implant üretiminde kullanılan malzemeleri ve özelliklerini, biyomalzemelerin yüzey modifikasyonu ve karakterizasyonunda kullanılan teknikleri, hücre-doku biyomalzeme etkileşimlerini, konak yapının biyomalzemeye karşı vermiş olduğu tepkiyi, biyomalzemelerin biyoyumluluklarını test etmek için kullanılan yöntemleri ve biyomalzemelerin tıptaki uygulamalarını kavramasıdır.</p>				
Course Content (Dersin İçeriği)			<p>Examination of materials used in humans and other biological systems in terms of the relationships between structure, fundamental properties and functional behavior. Replacement materials such as implants, assistive devices such as insulin pumps and pacemakers, drug delivery systems, biosensors; engineered materials such as artificial skin and bone growth scaffolds, and biocompatibility.</p> <p>İnsan ve diğer biyolojik sistemlerde kullanılan materyallerin yapılar arası ilişkiler, temel özellikler ve işlevsel davranış açılarından incelenmesi. İmplantlar gibi ikame materyaller, insülin pompaları ve kalp pilleri gibi yardımcı cihazlar, ilaç dağıtım sistemleri, biyosensörler; yapay deri ve kemik geliştirme yapıları gibi tasarlanmış materyaller ve biyoyumluluk.</p>				
Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)			<ol style="list-style-type: none"> 1. Explains the fundamental concepts related to the nature of living and non-living materials, and recognizes the methods used for the characterization of the physical, chemical, mechanical, and surface properties of biomaterials in the context of their interactions with biological systems. [1.1, 1.2, 2.1] 2. Explains the properties of biomaterials used in medicine (polymers, metals, ceramics, glass, glass-ceramics, composites, hydrogels, etc.) and the surface modification techniques (physical, chemical, and surface patterning) employed to improve their biocompatibility, biotoxicity, and bioavailability. [1.2, 3.1, 3.2, 4.1] 3. Evaluates the biological and chemical interactions occurring at the cell-tissue-biomaterial interface and the short- and long-term biological responses of the host organism to biomaterials. [3.1, 4.1] 4. Identifies the test methods used to determine the biocompatibility, biotoxicity, and biodegradability of biomaterials, and explains the mechanisms underlying the environmental degradation of materials within the human body. [3.1, 3.2, 5.2, 5.3, 6.1] 				

	<p>5. Reviews current literature on living–non-living system interactions within the scope of biomaterials science, conducts scientific research, and presents the results effectively in written and oral forms. [5.1, 5.3, 9.1, 9.2]</p> <p>6. Develops engineering approaches for the synthesis and production of biomaterials by considering biocompatibility, biotoxicity, and biodegradability criteria, and applies current technological advances to problem solving. [3.1, 5.2, 5.3, 7.1, 11.1]</p> <p><i>[Note: Numbers in brackets are the related program outcome PO numbers]</i></p> <p>1. Canlı ve cansız malzemelerin doğasına ilişkin temel kavramları açıklar; biyomalzemelerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve yüzey özelliklerinin biyolojik sistemlerle etkileşim bağlamında karakterizasyonunda kullanılan yöntemleri tanıır. [1.1, 1.2, 2.1]</p> <p>2. Tıpta kullanılan biyomalzemelerin (polimer, metal, seramik, cam, cam-seramik, kompozit, hidrojel vb.) özelliklerini ve bu malzemelerin biyoyumluluk, biyotoksosite ve biyoyararlanımını iyileştirmeye yönelik yüzey modifikasyon tekniklerini (fiziksel, kimyasal ve yüzey desenleme) açıklar. [1.2, 3.1, 3.2, 4.1]</p> <p>3. Hücre–doku–biyomalzeme ara yüzeyinde gerçekleşen biyolojik ve kimyasal etkileşimleri ve konak organizmanın biyomalzemelere karşı gösterebileceği kısa ve uzun dönem biyolojik tepkileri değerlendirir. [3.1, 4.1]</p> <p>4. Biyomalzemelerin biyoyumluluk, biyotoksosite ve biyobozunurluk özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan test yöntemlerini tanıır ve malzemelerin insan vücudundaki çevresel bozunma mekanizmalarını açıklar. [3.1, 3.2, 5.2, 5.3, 6.1]</p> <p>5. Biyomalzeme bilimi kapsamında canlı–cansız sistem etkileşimlerine yönelik güncel literatürü tarar, bilimsel araştırmalar yürütür ve elde ettiği sonuçları yazılı ve sözlü olarak sunar. [5.1, 5.3, 9.1, 9.2]</p> <p>6. Biyomalzemelerin sentez ve üretiminde biyoyumluluk, biyotoksosite ve biyobozunurluk kriterlerini gözeterek mühendislik yaklaşımları geliştirir ve problem çözümünde güncel teknolojik gelişmeleri uygular. [3.1, 5.2, 5.3, 7.1, 11.1]</p> <p><i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktı PÇ numaralarıdır]</i></p>
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	52. Engineering 52. Mühendislik
Textbook (Ders Kitabı)	Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen and Jack E. Lemons, Biomaterials Science (Third Edition) An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier Inc. (2013).
Other References (Yardımcı Kaynaklar)	<ul style="list-style-type: none"> • Biomaterials, The Intersection of Biology and Materials Science by Temenoff and Mikos, 2nd ed., Pearson, 2022. • Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Rattner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, and Lemons JE, 4th ed., Elsevier Academic Press, San Diego, CA, 2020.

COURSE PLAN (DERS PLANI)	
Week (Hafta)	Topics (Konular)
1	Introduction to Biomaterials (Biyomalzemelere Giriş)
2	The Nature of Matter and Materials (Maddelerin ve Malzemelerin Doğası)
3	Surface Characterization Techniques (Yüzey Karakterizasyon Teknikleri)
4	Classes of Materials Used in Medicine: Polymers (Tıpta Kullanılan Malzemeler: Polimerler)
5	Classes of Materials Used in Medicine: Metals (Tıpta Kullanılan Malzemeler: Metaller)
6	Classes of Materials Used in Medicine: Ceramics, Glasses, Glass-Ceramics (Tıpta Kullanılan Malzemeler: Seramikler, Camlar, Cam-Seramik)
7	Classes of Materials Used in Medicine: composites, hydrogels and non-fouling surfaces (Tıpta Kullanılan Malzemeler: kompozitler, hidrojeller ve kirlenmeyen yüzeyler)
8	Physicochemical surface modification and surface patterning (Fizikokimyasal yüzey modifikasyonu ve yüzey desenleme)
9	Physicochemical surface modification and surface patterning -2 (Fizikokimyasal yüzey modifikasyonu ve yüzey desenleme)
10	Cell-tissue and biomaterial interaction (Hücre-doku ve biyomateryal etkileşimi)
11	Host Reaction to Biomaterials, Biological testing of biomaterials (Biyomalzemelere karşı konakçı reaksiyonu, Biyomalzemelerin biyolojik testleri)
12	Tests Used to Determine the Biocompatibility of Biomaterials (Biyomalzemelerin Biyouyumluluğunu Belirlemek İçin Kullanılan Testler)
13	Biomaterial implantation and acute inflammation and immune response to biomaterials (Biyomalzeme implantasyonu ve biyomalzemelere karşı akut inflamasyon ve bağışıklık tepkisi)
14	Applications of biomaterials & Term project presentations) (Biyomalzemelerin uygulamaları ve Dönem projesi sunumları)

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Semester Activities (Yarıyıl İçi Çalışmaları)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	18
	Derse Devam (Attendance)		
	Ödevler (Homework)		
	Sunum (Presentations)	1	12
	Arasınavlar (Midterm Exams)	1	30
	Laboratuvar (Laboratory)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

AKTS İŞ YÜKÜ TABLOSU
(ECTS WORKLOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work - Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	10	10
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	4	4	16
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	12	3	36
Ödevler (Homework)	0	0	0
Sunum (Presentations)	1	8	8
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	1	10	10
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work - Load (h))			122
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work - Load / 25))			5

Revizyon/Tarih (Revision/Date) 01.09.2019 02.02.2026	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Sakip ÖNDER Elif Işıkçı Koca	Onaylayan (Approved by) Prof. Dr. Ahmet Aksen
--	---	--