

**MALZEME BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ**  
**DERS BİLGİ FORMU**

Dersin Ayrıntıları				
Dersin Kodu	Sınıfı			Yarıyılı
MWT310	3			Bahar
Dersin Adı	T	U	L	AKTS
Biyomalzemeler	3	-	2	6
Dersin Dili	Almanca			
Dersin Düzeyi	Lisans	X	Yüksek Lisans	Doktora
Bölümü/Programı	Malzeme Bilimi ve Teknolojileri			
Eğitim Türü	Örgün Eğitim - yüz yüze			
Dersin Türü	Zorunlu		Seçmeli	X
Dersin Amacı	Bu ders öğrencilerin, - Temel kimyasal ve biyolojik kavramlar, - Malzemelerin kütle ve yüzey özellikleri - Biyouyumluluk - Hücre veya dokuların malzemelerle etkileşiminin biyolojik/biyokimyasal temelleri - İmplantolojide seçilmiş materyaller ve yanı sıra özel yüzey modifikasyonları - Doku mühendisliği için biyomimetik malzemeler konularında temel bilgi ve becerileri kazanmalarını hedeflemektedir.			
Dersin İçeriği	<ul style="list-style-type: none"><li>- Biyomalzeme Bilimi ve Mühendisliğine giriş</li><li>- Malzemelerin Yapısı</li><li>- Hücreler ve Biyomoleküller</li><li>- Metaller</li><li>- Polimerler</li><li>- Seramikler</li><li>- Kompozitler</li><li>- Malzeme İşleme</li><li>- Biyomalzemele Testleri</li><li>- Biyomalzemelerin Bozunması</li><li>- Biyomalzemelerin doku mühendisliği uygulamaları</li><li>- Tıbbi Cihazlar ile alakalı regülasyonlar</li></ul>			
Ön Koşulları	Yok			
Dersin Koordinatörü	Yok			
Dersi Verenler	Dr. Öğr. Üyesi Duygu Ekinci			
Dersin Yardımcıları	Arş. Gör. Eyüp Metin			
Dersin Staj Durumu	Yok			
Ders Kaynakları				
Ders Notu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Epple, Matthias. <b>Biomaterialien und Biomineralisation: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure.</b> Springer-Verlag, 2003.</li><li>- Ratner B.D., Hoffman A.S., Schoen F.J., Lemons J.E. <b>Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine.</b> Elsevier Academic Press, 2020.</li><li>- Dahman Y. <b>Biomaterials Science and Technology: Fundamentals and</b></li></ul>			

**MALZEME BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ**  
**DERS BİLGİ FORMU**

	<b>Developments.</b> CRC Press, 2019. Chen Q., Thouas G. <b>Biomaterials – A Basic Introduction.</b> CRC Press, 2015.		
<b>Diğer Kaynaklar</b>	-		
<b>Materyal Paylaşımı</b>			
<b>Dokümanlar</b>	Dersin Google-Classroom sayfası		
<b>Ödevler</b>	Dersin Google-Classroom sayfası		
<b>Sınavlar</b>			
<b>Dersin Yapısı</b>			
<b>Matematik ve Temel Bilimler</b>		%	
<b>Mühendislik Bilimleri</b>		%	
<b>Mühendislik Tasarımı</b>	30	%	
<b>Sosyal Bilimler</b>		%	
<b>Eğitim Bilimleri</b>		%	
<b>Fen Bilimleri</b>	30	%	
<b>Sağlık Bilimleri</b>	20	%	
<b>Alan Bilgisi</b>	20	%	
<b>Değerlendirme Sistemi</b>			
	<b>Sayısı</b>	<b>Katkı Oranı (%)</b>	
<b>Ara Sınav</b>	1	20	
<b>Kısa Sınav</b>	-	-	
<b>Ödev</b>	2	20	
<b>Devam</b>	-	-	
<b>Uygulama</b>	2	20	
<b>Proje</b>	-	-	
<b>Yarıyıl Sonu Sınavı</b>	1	40	
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	
<b>AKTS İş Yüğü Dağılımı Tablosu</b>			
	<b>Sayısı</b>	<b>Süresi</b>	<b>Toplam İş Yüğü (Saat)</b>
<b>Ders Süresi</b>	15	3	45
<b>Sınıf Dışı Ç. Süresi</b>	15	4	60
<b>Ödevler</b>	2	10	20
<b>Sunum/Seminer Hazırlama</b>	0	0	0
<b>Ara Sınavlar</b>	1	2	2
<b>Uygulama</b>	2	10	20
<b>Laboratuvar</b>	15	2	30
<b>Proje</b>	0	0	0

**MALZEME BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ**  
**DERS BİLGİ FORMU**

Yarıyıl Sonu Sınavı	1	2	2
	<b>Toplam İş Yüğü</b>		<b>179</b>
	<b>AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü /Saat)</b>		<b>6</b>

**Dersin Öğrenim Çıktıları**

1	Metaller, seramikler ve polimerler gibi yaygın olarak kullanılan biyomalzemeleri ve bunların kimyasal yapısını, özelliklerini ve morfolojilerini kavramak.
2	Hücrelerin, hücre dışı matrisin ve dokunun genel yapısını ve işlevini tanımlayabilmek.
3	Biyomalzemelerin sınıflandırılması için yöntemleri anlamak.
4	Biyomalzemelerin yüzeylerini değiştirme yöntemlerini açıklayabilmek ve istenen biyolojik tepki için malzeme seçimi yapabilmek.
5	Biyomalzemeler, proteinler ve hücreler arasındaki etkileşimleri tanımlayabilmek.
6	Kısa süreli ve uzun süreli implantasyonlar için biyomateryal ve doku arasındaki etkileşimi anlayabilmek, kandaki ve dokudaki reaksiyonları ayırt edebilmek.
7	Malzemeler ve doku arasındaki etkileşimleri karakterize edebilmek için uygun yöntemleri seçebilmek.

**Ders Konuları**

1	Biyomalzeme bilimi ve mühendisliğine giriş: Tanımlar ve Tarihsel perspektif. Malzemelerin Doğası: Malzemelerin Yapısal Özellikleri, Malzemelerin Yüzey Özellikleri, Malzemelerin Mekanik Özellikleri, Dört Malzeme Tipi. Hücreler ve Biyomoleküller: Hücre biyokimyası ve Biyosentezi, Hücre metabolizması, Hücre yapısı, Hücre zarından taşınma, Hücre çoğalması, Hücre Farklılaşması ve Kök Hücreler
2	Metaller – I: Metalik Biyomalzemelerin Geliştirilmesi, Paslanmaz çelik, Kobalt Esaslı Alaşımlar, Titanyum Alaşımları
3	Metaller – II: Metalik biyomalzemeler – Uygulamalar: Dental materyaller, NiTi Shape-Memory Alaşımları, Magnezyum Alaşımları, Toksikite ve Korozyon
4	Polimerler – I: Temel kavramlar, Polimerlerin yapısı, Polimerlerin sentezi, Tıbbi Polimerlerin Kimyasal Tasarım ilkeleri
5	Polimerler – II: Biyo inert polimerler: Polioleninler, Silikonlar, Florlu polimerler, Poliüretanlar, Biyobozunur polimerler, Polyesterler, polieterler, poliamidler, biyolojik polimerler
6	Seramikler: Biyoseramiklerin sınıflandırılması, İnert Biyoseramikler, Biyoaktif ve biyoçözünür seramikler, Kalsiyum fosfatlar ve Hidroksiapatit, Biyoaktif camlar, Biyoaktif cam-seramikler, Kemik bağlama mekanizmaları.
7	Kompozitler: Kompozitlerin tanımı ve sınıflandırılması, Genel Yapı-Özellik İlişkisi, Doğal kompozitler, Dental kompozitler.
8	Malzeme İşleme: Biyomalzemelerin yüzey modifikasyonu, kirlenmeyen yüzeyler, trombojenik olmayan işlemler ve stratejiler, yüzey hareketsiz biyomoleküller, yüzey desenleme, dokulu ve gözenekli biyomalzemeler.
9	Biyomalzemelerin Test Edilmesi: Hücre ve doku uyumluluğunun in vitro değerlendirmesi, doku uyumluluğunun in vivo değerlendirmesi, kan-malzeme etkileşimlerinin değerlendirilmesi.
10	Biyomalzemelerin bozunması, biyomalzemelerin kireçlenmesi.
11	Biyomalzemelerin doku mühendisliği ve ilaç dağıtımındaki uygulamaları - I: Kardiyovasküler tıbbi cihazlar, ekstrakorporeal yapay organlar ve tedavi edici cihazlar, ortopedik uygulamalar, diş uygulamaları, oftalmolojik uygulamalar.
12	Biyomalzemelerin doku mühendisliği ve ilaç dağıtımındaki uygulamaları - II: biyoelektronik nöral implantlar, yanık sargıları ve deri ikameleri, yapıştırıcılar, immüno-mühendislik için biyomalzemeler, tümör-mikro-ortam etkileşimleri, ilaç dağıtım sistemleri
13	Biyomalzemelerin doku mühendisliği ve ilaç dağıtımındaki uygulamaları III: Doku mühendisliği İskeleler, Kemik Doku Mühendisliği, Kardiyovasküler Doku Mühendisliği, Yumuşak Doku Mühendisliği

**MALZEME BİLİMİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ**  
**DERS BİLGİ FORMU**

14	Tıbbi Cihaz Konuları – I: Biyomateryal bazlı tıbbi cihazlar için toplam ürün yaşam döngüsü, tıbbi cihaz geliştirmede güvenlik ve risk değerlendirmeleri, tıbbi cihazlar için biyomalzemelerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu, doğrulama ve validasyon, tıbbi cihaz geliştirmede ticari hususlar.
15	Tıbbi Cihaz Konuları – II: biyomateryalleri kullanan tıbbi ürünler için düzenleyici kısıtlamalar, biyomalzemelerin test edilmesi ve performans gereksinimleri için standartların rolü, tıbbi cihaz arızası, biyomalzeme mühendisleri için yasal kavramlar, biyomalzemelerin ve tıbbi ürünlerin geliştirilmesinde ahlaki ve etik konular.

**Dersin Program Çıktılarına Katkısı (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

**Katkı Oranı:** 1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok Yüksek

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

<b>Hazırlayan:</b>	Dr. Öğr. Üyesi Duygu Ekinci
<b>Güncelleme Tarihi:</b>	27.04.2022