

Dersin Adı : Biyomalzemeler ve Biyomekanik				Course Name Biomaterials and Biomechanics		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				2	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK 314		3	5	3	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Makine Fakültesi Mechanical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli Selective		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe Turkish		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	(MAK 224 MIN DD veya/or MAK 224E MIN DD veya/or MAK 214 MIN DD veya/or MAK 214E MIN DD) ve/and (MAK 220 MIN DD veya/or MAK 220E MIN DD veya/or MUK 210 MIN DD veya/or MUK 210E MIN DD)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	% 100	-	-	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Kemik ve yumuşak dokuların yapısı, çeşitleri. İmplantasyon sonrası kemik oluşumu, büyüme veya iyileşme mekanizmaları. Yükler altında kemik adaptasyonu, osseointegrasyon, mikro hareket, gerilme izolasyonu ve kemik erimesi kavramları. Doku/biyomalzeme ara yüzeyi, gerilme transferi. Sert ve yumuşak dokuların biyomekanik özellikleri ve biyolojik kuvvetler. Biyouyumluluk kavramı. İmplant protez malzemeleri: Metaller, Polimerler, Seramikler ve Kompozitler. İmplant formları.</p> <p>The structure and types of hard and soft tissues. Post-implantation bone formation, modeling and healing mechanisms. Concepts of bone adaptation, osseointegration, micro motion, stress shielding and bone resorption. Tissue / Biomaterial interface, stress transfer in between. The biomechanical properties of tissues and biological forces. Aspects of Biocompatibility. Materials for biomedical applications: Metals, polymers, ceramics and composites. The forms of implants.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1.Yumuşak ve sert dokuların yapı ve özellikler ve biyolojik kuvvetler, 2.Kemik oluşumu, iyileşmesi, erimesi mekanizmaları, ve biyolojik yüklerin etkileri, 3.İmplant / protez ara-yüzeyini ve biyouyumluluğun tasarımıdaki önemi, 4. Biyouyumluluk kavramı, 5.İmplant / protez malzemeleri: Metaller, Polimerler, Seramikler ve Kompozitler. 6. İmplant formları.</p> <p>1. The structure, biomechanics, physical properties of hard and soft tissues. Physiological forces. 2. Aspects of bone formation, healing, resorption and its behavior under mechanical stimuli. 3. Implant/prosthesis interface and its importance in implant / prosthesis design. 4. Biocompatibility. 5. Implant / prosthesis materials ; Metals, Polymers, Ceramics, Composites. 6. Implant forms.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler şu konularda bilgi sahibi olurlar;</p> <ul style="list-style-type: none"> Sert ve yumuşak dokuların yapı ve özellikleri ve biyoloji kuvvetlerin mertebelerini, İmplantasyon sonrası kemik oluşum, iyileşme, erime mekanizmalarını ve gerilmenin bu mekanizmalara etkisini, İmplant/protez ara yüzeyleri ve implant / protez tasarımında önemi. Biyoyumluluk kavramı ve implant / protez tasarımında önemi. İmplant / protez malzemeleri, özellikleri ve formları. <p>Students who have completed this course will learn about :</p> <ul style="list-style-type: none"> The structure and properties of hard and soft tissues and the level of biological forces. Post implantation, bone formation, healing, resorption mechanics and the effect of loading on these mechanisms. Implant / prosthesis interface and its importance in implant / prosthesis design. The concept of biocompatibility and assumptions and its importance in implant / prosthesis design. Types and properties of implant / prosthesis materials and their forms. 					

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Biyolojik yapılar; protein, ve hücreler.	
2	Sert doku ve yumuşak dokular; İskelet – Kas Sistemi.	
3	Kemiğin yapısı ve özellikleri.	
4	Biyolojik yükler.	
5	Yükler altında kemik adaptasyonu, osseointegrasyon.	
6	Mikro hareket, gerilme izolasyonu ve kemik erimesi kavramları.	
7	İmplant / Doku arayüzü	
8	Biyometaller, Biyoseramikler, Biyopolimerler, Biyokompozitler,	
9	Biyo-uyumluluk	
10	İmplant Formları: Monolitik yapılar, kaplamalar, skafolter, nano partiküller	
11	Kırık sabitleme cihazları, iç fiksator plakalar, dış fiksatorler, intramedular ve harrington çubukları.	
12	Biyomalzemelerin standart testleri	
13	İmplant/Protez tasarım ve analizleri, Uygulama Örnekleri	
14	Öğrenci Proje sunumları.	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Biological structures: Proteins and Cells.	
2	Hard and soft tissue. The Musculoskeletal system.	
3	Bone: its structure and properties.	
4	Biological loads.	
5	Bone adaptation under biological loadings, Yükler altında kemik adaptasyonu, osseointegrasyon.	
6	Micromotion, stress shielding, and bone resorption.	
7	Implant/Tissue interface.	
8	Biometals, biopolymers.	
9	Bioceramics, biocomposites	
10	Implant forms: Monolithic forms, scaffolds, coatings, particles.	
11	Biocompatibility	
12	Standard tests on biomaterial.	
13	Design and analysis of Implant and Prosthesis, Case studies	
14	Student project presentations	

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	<ol style="list-style-type: none"> 1. C.Ergun, Ders notları, 2019. 2. D.R. Peterson, J.D. Bronzino; Biomechanics: Principles and Applications; Springer, CRC Press, 2nd Edition, 2007 3. J. Park; Biomaterials: An Introduction; Springer, 1st edition, 2010 		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.D. Borinzo (Ed.); The Biomedical Engineering Handbook; CRC Press, 3rd Edition, 2006 2. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons; Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine; Springer, 2nd edition, 2004 3. Y.C.Fung; Biomechanics; Springer, 2nd edition, 1996 4. J.D. Humphrey, S. DeLange; An Introduction to Biomechanics: Solids and Fluids, Analysis and Design; Springer, 1st edition, 2010 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1 adet öğrenci projesi verilecektir.		
	1 student projects will be given		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	Not applicable		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödevlerin ve projelerin hazırlanmasında bilgisayar kullanımı teşvik edilmektedir. Öğrenciler sayısal analiz (FEM) yöntemini kullanmaları konusunda teşvik edilecektir.		
	Will be encouraged for the homework and project especially on the use of FEM related topics		
Final Sınavı Önşartı Prerequisite for final exam	Final Sınavına girebilmek için kabul edilebilir bir dönem projesi sunulmalıdır. Ara sınavdan alınan notun asgari değeri en az 35/100 olmalıdır.		
	In order to be able to take the final exam, it must be submitted acceptable term Project and the minimum value of the average of the midterm exam must be at least 35/100.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	% 10
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 50