

| Dersin Tanımı | | | | | |
|--------------------------|---|-------------|--------------------|------------------|------|
| Adı | Kodu | Yarıyıl | T+U Saat | Kredi | AKTS |
| BİYOMEKANİK | BME3134010 | Güz Dönemi | 3+0 | 3 | 6 |
| Ön Koşul Dersleri | FİZİK I | | | | |
| Önerilen Seçmeli Dersler | - Sistem Modelleme ve Kontrol, Kontrol Sistemleri, Robotik, Medikal Robotik, Doğrusal Olmayan Sistemler, Sayısal Metotlar | | | | |
| Dersin Dili | İngilizce | | | | |
| Dersin Seviyesi | Lisans | | | | |
| Dersin Türü | Zorunlu | | | | |
| Dersin Koordinatörü | Öğr.Gör. Saliha Zeyneb AKINCI | | | | |
| Dersi Verenler | Dr.Öğr.Üye. Elif HOCAOĞLU ÇETİNSOY | | | | |
| Dersin Yardımcıları | | | | | |
| Dersin Amacı | Bu dersin amacı öğrencilerin, • mühendislik ve bilimde biyomekaniğin rolünü anlamalarını, • biyolojik sistemlerin mekanik davranışını analiz etmek için mekaniğin ilkelerini tanımlarını, • matematiğin ilgili kavramlarını ve fiziğin temel yasalarını kullanarak biyomekanik sistemlerin hareketini analiz etmeleri için çözümler geliştirmelerini, • mekanik elemanlar ile insane vücudu kısımlarının benzerliğine dayanan çeşitli biyomekanik modellerin analizini ve benzetimini yapmalarını, • hesaplama araçlarını kullanarak biyomekanik modelleri analiz etme, yorumlama ve sunma becerilerini geliştirmelerini sağlamaktır. | | | | |
| Dersin İçeriği | Bu ders; Biyomekaniğe Giriş, Biyomekaniğin Uygulamaları, Biyomekaniğin Temelleri, Kuvvet Vektörleri, Kuvvet Sistemlerinin Bileşkesi, Belirli bir Eksen etrafındaki Kuvvetin Momenti, İkiz Kuvvet Momenti, Kuvvet Tipleri, Bir Cisimciğin Dengesi, Serbest Cisim Diyagramı, Statik: Newton Yasası, Denge Denklemleri, Kısıtlar ve Tepkiler, Destekleyici Yapılar, Statiğin Biyomekanik Alanında Uygulamaları, Kütle Merkezi, Yaylı Yükler, Atalet Momenti, Sürtünme, Biyomekanikteki Uygulamaları, İç Kuvvetler ve Momentler, Eksel Kuvvet, Kesme Kuvveti, Eğilme Momenti, Bükülme Momenti, Gerilme ve Uzama, Tek Eksenli Gerilme Testi, Yük-Uzama Diyagramı, Çok Eksenli Biçim Bozulması ve Gerilme Analizleri, Mohr Çemberi, Biyomekanikteki Uygulamaları, Doğrusal Kinematik: Doğrusal Hareket, Eğrisel Hareket, İki Eksenli Hareketi Biyomekanikteki Uygulamaları, Doğrusal Kinetik: Newton'un İkinci Kanunu, Hareket Dengesi: 1- Dik ve Teğetsel Koordinatlar, 2- Silindirik Koordinatlar, Merkezi Kuvvet Hareketi, Biyomekanikteki Uygulamaları, Doğrusal Kinetik: İş, Enerji, Güç, Potansiyel, Kinetik ve Elastik Enerji, Enerjinin Korunumu, Biyomekanikteki Uygulamaları, Açısal Kinematik: Kutupsal Koordinatlar, Açısal Pozisyon, Açısal Hız, Açısal İvme, Dönme Hareketi, Doğrusal ve Açısal Niceliklerin İlişkileri, Göreceli Hareket, Eklemli Sistemler, Biyomekanikteki Uygulamaları, Açısal Kinetik: Açısal Hareketin Kinetiği, Tork ve Açısal İvme, Dönel Kinetik Enerji, Açısal İş ve Enerji, Biyomekanikteki Uygulamaları, İtme ve Momentum: Doğrusal itme ve Momentum, Doğrusal Momentumun Korunumu, Açısal Momentum, İnsan Vücudunun Açısal Momentumu, Katı Cismin Üç Boyutlu Kinematiki, Katı Cismin Üç Boyutlu Kinetiki, Kinetik ve Kinematiki Biyomekanikteki Uygulamaları; konularını içermektedir. | | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları | | | Öğretim Yöntemleri | Ölçme Yöntemleri | |
| 1. | Statik koşullar altında bir biyomekanik problemi analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 1.1. | Sistemi serbest cisim diyagramında ifade edip denge denklemlerini kullanarak katı-cisim denge problemlerini çözer. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 1.2. | İnsan kas-iskelet sistemi gibi biyomekanik sistemlerin analizinde mekaniğin prensiplerini kullanır. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 2. | Belirli bir noktada bir cisimdeki iç kuvvetleri belirler. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 2.1. | İç kesme kuvveti ve bükme momentini elde eder ve kesme moment diyagramlarında ifade eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 2.2. | Çeşitli yük türlerine karşı direnmekte olan cismin kuvvetlerini analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 3. | Konum, hız ve ivme kavramlarını tanı ve hareketlerin nasıl üretildiğini analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 3.1. | Farklı koordinat sistemlerini kullanarak bir cismin düz bir çizgide ya da eğik bir yol boyunca hareketini araştırır. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 3.2. | Doğrusal ve açısal kinematik ilkelerini kullanarak insan hareket analizi ve spor mekaniği için kullanılan hareketi bir cismi analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 4. | Farklı koordinat sistemlerinde tanımlanan hareket denklemlerini kullanarak vücudun hızlandırılmış hareketini analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 4.1. | Enerji korunumu ile kinetik problemleri çözer. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 4.2. | Doğrusal ve açısal kinetik ilkelerini kullanarak insan hareket analizi ve spor mekaniğinde kullanılan hareketli bir cismi analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 5. | Rijit-gövde düzlemsel kinetik problemlerini çözmek için doğrusal ve açısal momentum prensiplerini uygular. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 6. | Mekanik elemanlar ile insan vücudu parçaları arasındaki analogileri tanımlar ve bu fiziksel benzerliklere dayalı çeşitli biyomekanik modelleri analiz eder. | | 1, 4 | A, C, E | |
| 7. | Biyomekanik bir modelin analiz ve benzetimini yapar. | | 1, 4, 8 | D | |
| 7.1. | Belirli bir mühendislik problemini MATLAB / Simulink, C ++, CAD araçları gibi teknik becerilerini kullanarak tanımlar, formüle eder ve çözer. | | 1, 4, 8 | D | |
| 7.2. | Ürün odaklı bir çalışmaya katılır. | | 1, 4, 8 | D | |
| 7.3. | Ekip halinde çalışır ve sözlü, yazılı, grafiksel ve teknolojik araçlarla Türkçe ve İngilizce iletişim kurar. | | 1, 4, 8 | D | |
| 7.4. | Teori ve uygulama alanlarında disiplinlerarası yaklaşımlar geliştirir. | | 1, 4, 8 | D | |
| Öğretim Yöntemleri | 1: Anlatım, 4: Alıştırma ve Uygulama, 8: Grup Çalışması | | | | |
| Ölçme Yöntemleri | A: Yazılı sınav, C: Ödev, D: Proje / Tasarım, E: Kısa Sınav | | | | |
| Ders Akışı | | | | | |
| Sıra | Konular | Ön Hazırlık | | | |
| 1 | Biyomekaniğe Giriş, Biyomekaniğin Uygulamaları, Biyomekaniğin Temelleri, Kuvvet Vektörleri | | | | |
| 2 | Kuvvet Sistemlerinin Bileşkesi, Belirli bir Eksen etrafındaki Kuvvetin Momenti, İkiz Kuvvet Momenti, Kuvvet Tipleri, Bir Cisimciğin Dengesi, Serbest Cisim Diyagramı, Statik: Newton Yasası, Denge Denklemleri, Kısıtlar ve Tepkiler, Destekleyici Yapılar | | | | |
| 3 | Statiğin Biyomekanik Alanında Uygulamaları | | | | |
| 4 | Kütle Merkezi, Yaylı Yükler, Atalet Momenti, Sürtünme, Biyomekanikteki Uygulamaları | | | | |
| 5 | İç Kuvvetler ve Momentler, Eksel Kuvvet, Kesme Kuvveti, Eğilme Momenti, Bükülme Momenti, Gerilme ve Uzama, Tek Eksenli Gerilme Testi, Yük-Uzama Diyagramı, Çok Eksenli Biçim Bozulması ve Gerilme Analizleri, Mohr Çemberi, Biyomekanikteki Uygulamaları | | | | |

| Ders Akışı | | |
|------------|--|-------------|
| Sıra | Konular | Ön Hazırlık |
| 6 | Doğrusal Kinematik: Doğrusal Hareket, Eğrisel Hareket, İki Eksenli Hareketi Biyomekanikteki Uygulamaları | |
| 7 | Doğrusal Kinetik: Newton'un İkinci Kanunu, Hareket Dengesi: 1- Dik ve Teğetsel Koordinatlar, 2- Silindirik Koordinatlar, Merkezi Kuvvet Hareketi, Biyomekanikteki Uygulamaları | |
| 8 | Doğrusal Kinetik: İş, Enerji, Güç, Potansiyel, Kinetik ve Elastik Enerji, Enerjinin Korunumu, Biyomekanikteki Uygulamaları | |
| 9 | Açısal Kinematik: Kutupsal Koordinatlar, Açısal Pozisyon, Açısal Hız, Açısal İvme, Dönme Hareketi, Doğrusal ve Açısal Niceliklerin İlişkileri, Göreceli Hareket, Eklemlili Sistemler, Biyomekanikteki Uygulamaları | |
| 10 | Açısal Kinetik: Açısal Hareketin Kinetiği, Tork ve Açısal İvme, Dönel Kinetik Enerji, Açısal İş ve Enerji, Biyomekanikteki Uygulamaları | |
| 11 | İtme ve Momentum: Doğrusal itme ve Momentum, Doğrusal Momentumun Korunumu, Açısal Momentum, İnsan Vücudunun Açısal Momentumu | |
| 12 | Katı Cisimin Üç Boyutlu Kinematiği | |
| 13 | Katı Cisimin Üç Boyutlu Kinetiği | |
| 14 | Kinetik ve Kinematiğin Biyomekanikteki Uygulamaları | |
| Kaynaklar | | |
| 1. | Russell C. Hibbeler: Engineering Mechanics: Statics & Dynamics (14. Basım), Prentice Hall, 2016, ISBN-9780133915457. | |
| 2. | Peter M. McGinniss: Biomechanics of Sport and Exercise (3. Baskı), Human Kinetics, Champaign, 2013, ISBN-13: 9780736089104. | |
| 3. | N. Özkaya, D. Leger, D. Goldsheyder, M. Nordin: Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation (4. Basım), Springer, 2016, ISBN-9783319447384. | |
| 1. | J. Hamill, K. Knutzen, T. Derrick: Biomechanical Basis of Human Movement (4. Basım), Lippincott, Williams and Wilkins, 2014, ISBN-13:9781451177305. | |
| 2. | John McLester, Peter St. Pierre: Applied Biomechanics: Concepts and Connections (1. Basım), 2008, ISBN-13: 9780495105862. | |