

Biyomedikal Mühendisliği Lisans Eğitimi

Barış ÇORUH

Biyomedikal Mühendisi
Biyomedikal Mühendisliği Meslek Dalı Komisyonu Başkanı
bariscoruh@gmail.com

Giriş

Ülkemizde yüksek lisans ve doktora derecesinde ODTÜ ve Boğaziçi Üniversitelerinde verilmekte olan Biyomedikal Mühendisliği 2000 yılında Başkent Üniversitesi tarafından açılmasıyla birlikte lisans düzeyinde de eğitim vermeye başlamıştır. Günümüzde 13'ü devlet, 13'ü vakıf olmak üzere 26 üniversite biyomedikal mühendisliği lisans programına öğrenci almaktadır (OHAL kapsamında kapatılan ve öğrenci almayacağı belirtilen Gediz Üniversitesi bu sayıya dâhil edilmemiştir). Devlet üniversitelerinde öğrenci alan Biyomedikal Mühendislik bölümlerinin 2'si de Teknoloji Fakültesi altında Biyomedikal Mühendislik öğrencileri almaktadır. 2016 ÖSYS Yüksek Öğretim Programları ve Kontenjan Kılavuzuna göre öğrenci alan Biyomedikal Mühendislik lisans programları Tablo1,2 ve 3'te verilmiştir [1].

Tablo 1 – Devlet Üniversitelerinde Mühendislik Fakülteler Kapsamında Öğrenci Alan Biyomedikal ve Tıp Mühendislikleri Programları

ÜNİVERSİTE	BULUNDUĞU İL	BÖLÜM	KONTENJAN	2015 ÖSYS PUANI
Afyon Kocatepe Üniversitesi	Afyonkarahisar	Biyomedikal Mühendisliği	51 ⁽¹⁾	326,90256
Afyon Kocatepe Üniversitesi	Afyonkarahisar	Biyomedikal Mühendisliği (iÖ)	50	285,9512
Ankara Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce)	40	368,9147
Bülent Ecevit Üniversitesi	Zonguldak	Biyomedikal Mühendisliği	60	296,56809
Çukurova Üniversitesi	Adana	Biyomedikal Mühendisliği	51 ⁽¹⁾	352,40929
Çukurova Üniversitesi	Adana	Biyomedikal Mühendisliği (iÖ)	50	321,81031
Düzce Üniversitesi	Düzce	Biyomedikal Mühendisliği	60	288,65476
Erciyes Üniversitesi	Kayseri	Biyomedikal Mühendisliği	70	354,88266
Erciyes Üniversitesi	Kayseri	Biyomedikal Mühendisliği (iÖ)	70	322,51393
İnönü Üniversitesi	Malatya	Biyomedikal Mühendisliği	60	-----
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi	İzmir	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce)	50	362,79267

Karabük Üniversitesi	Karabük	Biyomedikal Mühendisliği	60	295,71766
Karabük Üniversitesi	Karabük	Tıp Mühendisliği	16 ⁽¹⁾	325,70148
Kastamonu Üniversitesi	Kastamonu	Biyomedikal Mühendisliği	40	-----
Namık Kemal Üniversitesi	Tekirdağ	Biyomedikal Mühendisliği	60	308,12503

(1) BU bölümlerin ayrıca 1 adet KKTC uyruklu öğrenci kontenjanı bulunmaktadır.

Tablo 2 – Devlet Üniversitelerinde Teknoloji Fakülteleri Kapsamında Öğrenci Alan Biyomedikal Mühendislik Programları

ÜNİVERSİTE	BULUNDUĞU İL	BÖLÜM	KONTENJAN	2015 ÖSYS PUANI
Kocaeli Üniversitesi	Kocaeli	Biyomedikal Mühendisliği	37	356,95682
Kocaeli Üniversitesi	Kocaeli	Biyomedikal Mühendisliği (M.T.O.K) ⁽²⁾	9	282,68355
Pamukkale Üniversitesi	Denizli	Biyomedikal Mühendisliği	48	338,15686
Pamukkale Üniversitesi	Denizli	Biyomedikal Mühendisliği (İ.Ö.)	48	304,92765
Pamukkale Üniversitesi	Denizli	Biyomedikal Mühendisliği (M.T.O.K) ⁽²⁾	12	269,10595
Pamukkale Üniversitesi	Denizli	Biyomedikal Mühendisliği (M.T.O.K) ⁽²⁾ (İ.Ö.)	12	255,60413

(2)MTOK: Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumları, bu bölümlere sadece bu bölümlerden mezun olan öğrenciler girebilmektedir.

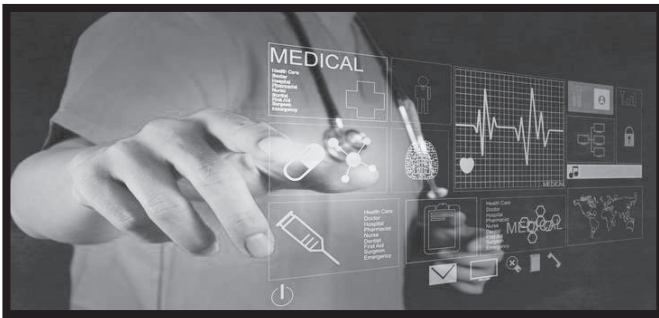
Tablo 3 – Vakıf Üniversitelerinde Mühendislik Fakülteleri Kapsamında Öğrenci Alan Biyomedikal ve Tıp Mühendislikleri Programları

ÜNİVERSİTE	BULUNDUĞU İL	BÖLÜM	KONTENJAN	2015 ÖSYS PUANI
Acıbadem Üniversitesi	İstanbul	Tıp Mühendisliği (%100 Burslu)	4	400,38743
Acıbadem Üniversitesi	İstanbul	Tıp Mühendisliği (%50 Burslu)	36	-----
Bahçeşehir Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (Ücretli)	10	222,85981

Bahçeşehir Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	6	401,47726
Bahçeşehir Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%50 Burslu)	40	223,06388
Başkent Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (Ücretli)	8	245,48960
Başkent Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	6	399,22992
Başkent Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	23	319,49460
Başkent Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (%25 Burslu)	23	262,70695
Beykent Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	6	-----
Beykent Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	54	-----
Biruni Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	10	349,35681
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	10	361,71979
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	20	262,73343
Işık Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	5	365,03903
Işık Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%75 Burslu)	12	-----
İstanbul Arel Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (Ücretli)	1	-----

İstanbul Arel Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	8	339,51361
İstanbul Arel Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	19	-----
İstanbul Arel Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%25 Burslu)	2	-----
Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	15	378,70016
İzmir Ekonomi Üniversitesi	İzmir	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	10	-----
İzmir Ekonomi Üniversitesi	İzmir	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%50 Burslu)	10	-----
İzmir Ekonomi Üniversitesi	İzmir	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%25 Burslu)	20	-----
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (Ücretli)	5	317,71981
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	5	429,59003
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (%75 Burslu)	5	405,09059
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Ankara	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	25	338,80076
Yeditepe Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (Ücretli)	5	-----
Yeditepe Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	7	391,42924

Yeditepe Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%50 Burslu)	55	251,62457
Yeni Yüzyıl Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	7	355,32297
Yeni Yüzyıl Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%75 Burslu)	33	289,31193
Yeni Yüzyıl Üniversitesi	İstanbul	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	30	-----
Yakın Doğu Üniversitesi	Lefkoşe - KKTC	Biyomedikal Mühendisliği (%100 Burslu)	3	269,55558
Yakın Doğu Üniversitesi	Lefkoşe - KKTC	Biyomedikal Mühendisliği (%75 Burslu)	8	-----
Yakın Doğu Üniversitesi	Lefkoşe - KKTC	Biyomedikal Mühendisliği (%50 Burslu)	14	-----
Yakın Doğu Üniversitesi	Lefkoşe - KKTC	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%100 Burslu)	2	246,75806
Yakın Doğu Üniversitesi	Lefkoşe - KKTC	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%75 Burslu)	7	-----
Yakın Doğu Üniversitesi	Lefkoşe - KKTC	Biyomedikal Mühendisliği (İngilizce) (%50 Burslu)	11	-----



Acıbadem Üniversitesi 2014 yılında Tıp Mühendisliği programını açmıştır. Ayrıca Karabük Üniversitesi'nde 2012 yılında lisans eğitimine başladığı Biyomedikal Mühendisliği programının yanı sıra Tıp Mühendisliği programı da 2013 yılından itibaren lisans eğitimi vermektedir. Tıp mühendislikleri de tablolarda gösterilmiştir.

2016 ÖSYS kılavuzuna göre Biyomedikal ve Tıp Mühendisliklerinin lisans programlarının toplam kontenjanları 1544'tür. Devlet üniversitelerinin mühendislik fakültelerinde Biyomedikal Mühendislik

programının kontenjanı bu sayının %50'sini oluşturmaktadır. Biyomedikal ve Tıp Mühendisliklerinin kontenjanları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4 – 2016 ÖSYS Yüksek Öğretim Programları ve Kontenjan Kılavuzuna göre Biyomedikal ve Tıp Mühendisliklerinin Öğrenci Kontenjanları

Biyomedikal Mühendisliği	
Devlet Üniversitesi – Mühendislik Fakültesi	772
Devlet Üniversitesi – Teknoloji Fakültesi	166
Vakıf Üniversitesi – Mühendislik Fakültesi	550
Tıp Mühendisliği	
Devlet Üniversitesi – Mühendislik Fakültesi	40
Vakıf Üniversitesi – Mühendislik Fakültesi	15
TOPLAM	1544

Biyomedikal Mühendisliği - Tıp Mühendisliği

Biyomedikal Mühendisliği, sağlık alanında kullanılan teşhis, tedavi cihazları ile tıbbi araştırma ve laboratuvar ortamlarında kullanılan mekanik, elektronik, biyolojik cihazların ve sistemlerin istenilene uygun bir şekilde tasarlanması, üretimi, geliştirmesi, işletilmesi ve bakım - onarım - kalibrasyon faaliyetlerinden sorumlu bir mühendislik dalıdır. Biyomedikal Mühendisliğin disiplinin alt dalları ise:

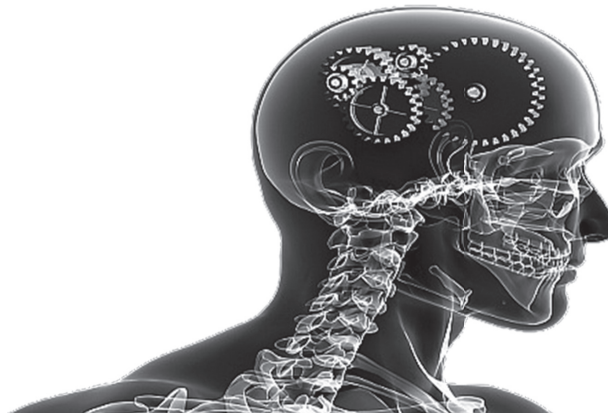
- Klinik Mühendisliği
- Biyoteknoloji
- Elektromanyetik Alanın Biyolojik Etkileri
- Tıbbi Görüntüleme
- Biyoenformatik
- Yapay Organlar ve Protez/Ortez Sistemleri
- Rehabilitasyon Mühendisliği
- Biyomedikal Enstrümantasyon
- Fizyolojik Modelleme, Simülasyon ve Kontrol
- Biosensörler
- Biyomalzemeler
- Biyomekanik
- Taşıma Olayları [2]

Biyomedikal Mühendisliği ve Tıp Mühendisliklerinin bölümleri karşılaştırılmak için, bölüm tanıtımlarının ve ders içeriklerine bakılmıştır. Acıbadem Üniversitesi'nde bulunan Tıp Mühendisliği

programı diğer üniversitelerde bulunan Biyomedikal Mühendisliği Programlarına benzer müfredata sahiptir. Karabük Üniversitesinde bulunan Tıp Mühendislikleri programı ise, Biyomedikal Mühendislikleri programlarından bazı farklılıkları bulunmaktadır. Bunlar:

- Tıbbi Terminolojisi dersinin (TPM105) bulunması (1. yarıyılıda verilmektedir). Diğer programlarda bu konuda ayrı bir ders bulunmamakta, tıp dersleri içerisinde verilmektedir.
- İnsan Anatomisi (TPM108 ve TPM 109) ve İnsan Fizyolojisi (TPM 110 ve TPM 111) dersleri 1. ve 2. yarıyılıda verilmektedir. Biyomedikal Mühendislikleri Programlarında ise bu dersler 4.- 5.-6. yarıyılıda Anatomi ve Fizyoloji ile Mühendislik Fizyolojisi olarak verilmektedir.
- Biyomedikal Mühendisliği Programlarında seçmeli ders olarak okutulan Klinik Mühendislik dersi, zorunlu ders olarak verilmektedir.

Ülkemizde bulunan Biyomedikal ve Tıp Mühendislikleri lisans programları, benzer ders içeriklerine sahip olup, birbirlerinden yapısal farklılıkları bulunmamaktadır.



Mühendislik Fakültesi - Teknoloji Fakültesi

2016 ÖSYS Yüksek Öğretim Programları ve Kontenjan Kılavuzuna göre Biyomedikal Mühendisliği Mühendisliği lisans programları aşağıdaki fakülteler altında bulunmaktadır:

- Mühendislik Fakültesi
- Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
- Mühendislik-Mimarlık Fakültesi
- Mühendislik ve Bilgisayar Bilimleri Fakültesi
- Teknoloji Fakültesi

Biyomedikal Mühendisliği lisans programları genel olarak Mühendislik Fakültesi ve Teknoloji Fakültesi altında öğretim vermektedir. Bu bölümlerin tamamının lisans ders programları incelendiğinde, benzer olduğunu görülmektedir. Ders programlarında bulunan en önemli fark, teknoloji fakültesindeki öğrencilerin, 7. yarıyılarında İşyeri Eğitimi adlı ders bulunmasıdır. Bu ders Staj'ın dışında işyerlerinde o yarıyıl boyunca haftanın belirli günlerinde gerçekleştirilen çalışmaların dönem sonunda raporlandırılmasıdır (Mühendislik Fakültesi altında öğretim veren TOBB ETÜ 3 dönem esasına göre öğretim gerçekleştirdiğinden öğrenciler staj yükümlülüklerini bu dönemler içinde gerçekleştirmektedir). Bunun yanında Teknoloji Fakülteleri, Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumlarından mezun olan öğrencileri için ÖSYS kılavuzunda ayrı bir kontenjan belirlemiştir. Bu kontenjan bölümün toplam kontenjanının %20'sini oluşturmaktadır.

Sonuç

Üniversite lisans programları ile öğrenci almaya başladığı 2000 yılından itibaren devamlı gelişmekte olan Biyomedikal ve Tıp Mühendisliği lisans

programları, 2016 ÖSYS Yüksek Öğretim Programları ve Kontenjan Kılavuzuna göre 26 üniversite 1544 öğrenci kabul etmektedir. Geçmiş yıllarda üniversiteler %90'nını doldurmuşlardır (Devlet Üniversitelerinde bu oran %100'dür).

Kaynaklar

- 1) 2016 ÖSYS Yüksek Öğretim Programları ve Kontenjan Kılavuzu, <http://www.osym.gov.tr/belge/1-26178/2016-osys-yuksekogretim-programlari-ve-kontenjanlari-ki-.html>
- 2) Bronzino J.D.; The Biomedical Engineering Handbook. CRC Press LLC, 2000.
- 3) Koçak O, Telatar Z, Eroğul O.; Türkiye'de Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi ve İhtiyacı. Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Bülteni, 2008; (6):4-5.
- 4) Koçak O, Koçoğlu A, Telatar Z, Eroğul O.; Türkiye'de Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Uygulamaları ve İstihdam Zorunluluğu. Elektrik, Elektronik, Bilgisayar, Biyomedikal Mühendislikleri Eğitimi 4.Ulusal Sempozyumu: Eskişehir; 22/10/2009 - 24/10/2009
- 5) Koçoğlu A, Koçak O, Eroğul O.; Türkiye'de Biyomedikal Mühendisliğine Geçiş, Klinik Mühendisliği Uygulamaları ve Eğitim Sistemi Entegrasyonu. BİYOMUT 2009 14. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı: İZMİR; 20/05/2009 - 24/05/2009
- 6) Koçak O, Koçoğlu A. ; Başkent Üniversitesinde Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi ve Türkiye'de Biyomedikal Mühendisliğinin 10. Yılı. Elektrik, Elektronik, Bilgisayar, Biyomedikal Mühendisliği 13. Ulusal Kongresi: ODTÜ; 23/12/2009 - 26/12/2009
- 7) Koçak O. ; Sağlıkta Dönüşüm ve Biyomedikal Mühendisleri. Elektrik Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Bülteni, 2013; (2):14-15.
- 8) Şenlik İ.; Elektrik-Elektronik-Biyomedikal-Kontrol Mühendisliği Eğitim Süreci Ve Geline Durum. Elektrik Mühendisleri Dergisi, Sayı:456, (32-37).

