

Amerika Birleşik Devletlerindeki bir Yüksek Mühendislik Okulunda Elektrik Mühendisliği Öğrenimi

(Massachusetts Teknoloji Enstitüsü bülteninden özetlenmiştir)

Özet :

Özetleyen Hüseyin Pekin

Bu yazıda Amerika Birleşik Devletlerinde modern mühendislik eğitimi yapan Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde (M.İ.T.) elektrik mühendislerinin yetiştirilmesi anlatılmaktadır. M.İ.T. özel bir öğrenim müessesesidir ve masrafların takriben yarısı talebeden ve diğer yarısı da etüt bursları, bağışlar ve Devletin araştırma yardımlarından sağlanan meblağlarla karşılanır. Bu müessesede talebeye spesifik teknolojik bilgiler yerine temel formasyonu sağlayacak teorik bilgiler verilmektedir. Takriben on yıl kadar evvel Enstitüde reform yapılmış ve bu tarihten beri de modern öğrenim metodlarının uygulanmasına devam olunmuştur. Elektrik mühendisliği Kuvvetli Akım ve Zayıf gibi iki kola ayrılmamakta ve bu husus zararlı bulunmaktadır. Memleketimizde mevcut yüksek dereceli mühendislik öğrenimi yapan müessese lerle mukayese edilince enteresan ve düşündürücü sonuçlara varılmaktadır.

Takriben yuz yıl kadar önce nisbeten mütevazi bir mühendislik kolu olarak doğan Elektrik Mühendisliği ,bugün çok gelişmiş ve çok şümüllü hale gelmiştir. Bu teknik dalının eserleri ve hizmetleri dünya nüfusunun büyük kısmının günlük yaşayışını etkilemektedir. Bu alanda devamlı olarak yeni gelişme ve kavramlar tezahür etmekte olduğundan, mesleki öğrenim ve çalışmaların bugünün problemlerini çözebilecek nitelikleri verebilecek seviyede olmaları gerekmektedir. Öğrenciler sadece spesifik bilgiler ve metodlar kazanmayı aramamalı, daha önemlisi mesleklerinin derin anlamını kavrayarak kendilerini istikbal için yetiştirmelidir.

M.İ.T, de elektrik mühendisliği öğrenimi prensip itibariyle insanın iki arzusunun gerçekleştirilmesine dayanır. Bunlardan birincisi, insanla insan, insanla makina ve makina ile makina arasındaki iletişimi sağlamaktır. Radar, telli ve telsiz telefon, ölçme tekniği, elektronik, hesap ve kontrol teknikleri iletişiminin sağlandığı alanlardır. İkincisi de, insanın adale gücü yerine makine gücünü ikame etmektir. Dev motorlar, makineler sanayiın çarklarını kontrol eden enerji sistemleri bize aynı zamanda ısı ve ışık ta vermektedirler. İnsanın adale gücü yerine ikame olunan enerji işlem, transmisyon ve kontrol enerjisidir.

M.İ.T. de öğrenim ortamının hayati unsuru, akademik programın uygulanmasında, araştırmaya büyük önem verilmesidir. Araştırma faaliyetlerinin tekemmülü için bir çok alanlar

da gelişmiş imkanlara sahip lâbratuarlardan faydalanılır.

MÜHENDİSLİK ÖĞRENİMİ (Undergraduate Curricula):

Fakülte iki mühendislik derecesi programı takip etmektedir. Birincisi Elektrik Mühendisliği (Electrical Engineering), ikincisi de Elektrik Bilimi ve Mühendisliği (Electrical Science and Engineering) dir. Bu program normal olarak dört yılda tamamlanır ve Bachelor of Science (B.S.) derecesini verir. Her iki kursun da müşterek gayeleri talebeyi mükemmel bir kariyere sahip kılmaktır. Bu maksatla M.t.T. de temel mühendislik derslerine büyük önem verilir. Matematik, fizik ve kimya gibi bilimlerde talebeye derin bir temel kültür verilir. Aynı şekilde mekanik, elektroteknik ve magnetizma, termodinamik okutulur. Elektrik mühendisliğinin prensipleri ve tatbikatı bu bilimlere oturtulur.

Son üç yılın mesleki programlarının esas bölümleri, devre teorisi, elektronik cihazlar¹, devreler ve sinyaller ,alan teorisi, enerji üretimi ve malzeme bilgisi olmak üzere 8 derstir ve bu dersler fakültedeki bütün talebeler için alınması mecburi derslerdir. Derste, evvela, temel analiz prensip ve metodları üzerinde durulan, sonra bunların çok geniş bir alanı kapsayan elektrik olay ve cihazlarına uygulaması yapılır. Böylece talebe bu prensip ve tatbikatlarına elektrik ilminin nüvesini teşkil ettiğini kavramış olur Dördüncü yıldaki tez araştırmalarıyla talebe, kendi sahasındaki tekniklerin

anlamını çok iyi kavramış olur. M.I.T de elektrik mühendisliği Kuvvetli Akım ve Zayıf Akım olarak ikiye ayrılmamıştır. Fakülte bu ayrımın zararlı olduğu kanaatinde dir.

Lâbratuar çalışmaları sekiz dersten herbiri ile koordine olarak yürütülür. Bu çalışmalarla talebe, mühendislik muhakemesine ihtiyacı, takım halinde çalışmayı ve dikkatli plânlamayı öğrenir, müşahede kabiliyetini pekleştirir, müstakil ve yaratıcı düşünce mahsulü kararların verilmesinde kendi şahsiyetine güveni artar ve sorumluluk duygusu kazanır. Aynı zamanda talebelerin ferdi çalışmaları teşvik olunur ve küçük sınıflarda benzer alakalı talebeler arasında sıhhatli münazaralar tertip olunur. Bu çalışmalar öğretim üyelerinin nezaretinde yürütülür.

Elektrik Mühendisliği Kursu :

Bu dört yıllık program talebenin tahsilini devam ettirmemek veya M.S. derecesi almak maksadıyla devam ettirmek durumuna göre tayin olunur. Seçime bağlı sosyal ilimler derslerine ilâveten, diğer seçime bağlı teknik dersler de alınır ve bunların miktarı önemli bir yekûn tutar. Elektrik mühendisliğinde B.S. derecesi alan bir öğrenci başka alanlarda M.S. derecesi almak gayesiyle öğrenimine devam edebilir, veya sanayi alama girebilir. B.S. programının hazırlanmasında bu hususlar göz önünde tutulur. Fakülte dersleri arasında atom fiziği, moleküler mühendislik, elektromekanik enerji dönüşümü, ve ileri yüksek matematik önemli bir yer tutar.

Elektrik İlmi ve Mühendisliği Kursu:

Sadece, graduate study, yapacak olan talebeler bu kursa alınırlar. Bu kursun elektrik mühendisliği kursundan farkı çok geniş yüksek matematik, probabilitate ve fizik okutulması ve elektriğin ilmi yönüne daha fazla yer vermesidir. Bu kursu seçen talebelerin notları çok yüksek olacak ve büyük kısmı doktora yapacaktır. Mezun olmazdan önce en az bir yaz ve tercihen de iki yaz tesislerde staj yapmaları gerekir.

ELEKTRİK YÜKSEK MÜHENDİSLİĞİ (Graduate Curricula):

Yüksek elektrik mühendisliği (M.S.) in gayesi çözülmemiş meselelere yaklaşma kapasitesini kazandırmaktır. Bu tahsil matematik, fizik ve araştırma faaliyetleri ile birlikte yürür.

M.t.T. de üç nev'i ileri dereceli program uygulanır. M.S. (Master of Science) derecesi veren program bir yıllıktır. Bu süre içerisinde talebenin mühendislik ve mühendislik ilmi yönünden müktesebatı kuvvetlendirilir ve talebe elektrik mühendisliğinin sınırlı bir alanına tek-

sif olunur. İkincisi Elektrik mühendisliği veya Malzeme mühendisliği programı olup mühendislik pratiğine hazırlanan talebeler içindir. Bu program iki yıl surelidir. Üçüncüsü doktora programıdır ve üç yıl surelidir. Doktora çalışmalarının bir yılı entansif araştırmalara tahsis olunmuştur ve talebeyi öğretmenlik veya araştırma kariyerine hazırlar. Bu bir, iki ve üç yıllık süreler B.S. derecesini haiz mühendisler için asgari sürelerdir. Bu programların takibi için sabit bir müfredat programı yoktur. Her talebenin kendi özel alâkası istikametinde ayrı bir program yapılır. Talebeler ileri yüksek matematik ve ileri fizik -derslerini de programlarına ithal ederler.

Bu çalışmalar elektrik mühendisliğinin hayatı alanlarına teksif olunur ve yeterli bir lâbratuar programlarıyla koordine edilen aktif bir araştırma programı ile desteklenir. Elektrik mühendisliğinde ileri derecede tahsil edilecek konular şunlardır:

- İleri şebeke analiz ve sentezi
- Mikrodalga devreleri
- Elektronik devreler
- Açma - Kapama devreleri
- Mühendislik elektroniği
- Sinyal devreleri
- Cihazlar
- Transiyen analiz
- Tatbiki alan teorisi
- Antenler
- Tranzistorlar ve diğer katı kontrol cihazları
- Enformasyon teorisi
- Şes teorisi
- Komünikasyon teorisi ve sistemleri
- Analog ve dijital hesap makineleri
- Fıdbak ve proses kontrol sistemleri
- Enerji konversiyonu ve sistem ve cihazları
- Duyuma, konuşma ve lisan
- Akustik
- Elektro-Nöro fizyoloji
- Lineer olmayan sistemler
- Moleküler mühendislik

Bunlara ilâveten matematik, fizik, iş ve sanayi idareciliği, ekonomi ve sosyal ilimler alanlarında da çalışma imkânları sağlanmıştır. Hattâ herhangi bir mühendislik dalında B.S. derecesi alan bir talebe M.I.T. de iki yıl tahsil yaparak, Mühendislik, ekonomi ve politik ilimler,, diploması alabilmektedir. Böylece hem teknik ve hemde ekonomik ve sosyal bilgilerle teçhiz olunmuş yüksek nitelikli endüstri ve iş hayatı yöneticileri yetişmiş olmaktadır. Amerikan ekonomisi ilerde tamamıyla bu tip yöneticiler tarafından sevk olunacaktır. Personel kanunu münasebetiyle buna benzer bir kavram

bizde de büyük akisler doğurmuştur. El yardımıyla da olsa ihtiyacı görenler çoktur ve fakat yönetici elemanların her şeyden önce mühendis 'olmaları gerektiği hakikatına inebilenlerin' sayısı azdır. Yurt kalkınması bakımından hayati bir önemi olan bu konuya eğilmeleri alâkalılar için kaçınılmaz bir memleket vazifesidir.

M.İ.T. de araştırma faaliyetlerine büyük önem verilmektedir demiştik. Birçok araştırma projesi emniyet v.s., mülahazalarla tahdit edilmiş değildir. Aşağıda bazı araştırma projeleri zikrolunmuştur :

Servomekanizma ve Kontrol:

Kontrol, dijital ve analog komputerler, elektronik ve elektrik devreleri, elektromekanik, hidrolik ve birçok dinamik sistem ve proseslerde kullanılan makine elemanları alanlarındaki çalışmalar;

Elektronik Araştırma Lâboratuvarı:

Makrodalga elektroniği, şebeke teorisi, yüksek enerjili radyasyon istihsalı, elektronik hesap, mikrodalga gaz deşarjı, bilgi verme, dil, tercüme, iletişim, istatistik teorisi, tranzistor devreleri ve tatbikatları, ve iletişim biyofiziği;

Enerji Konversiyonu ve Kontrol:

Elektrik ve diğer enerji türleri arasındaki dönüşüm, elektromanyetik enerji, ve yan iletkenler, MHD— Generatörleri, elektrik konversiyon cihazlarında ısı transferi, uzay araçları

için enerji üretimi ve regülasyon, lineer olmayan devamlı ve pülsed-data sistemlerinin analizi, manyetik ve yan iletken kontrol cihazları;

Elektronik Hesap Makineleri aksamı ve Sistemleri :

Tranzistorlar ,ferrit ve diğer yeni maddeler, Cryotron, lineer sistem analizi, probabüite teorisi, lineer programlama, ve Monte Carlo metodları. Bu program M.İ.T. hesap merkezi tarafından yürütülmektedir. Programın gayesi modern hesap makinelerinin araştırma faaliyetlerinde kullanılmalarını teşvik etmek ve öğretmektir.

yüksek Gerilim Araştırmaları

Yüksek enerjili partiküller ve radyasyon istihsal tekniği ve ilim, tıp, sanayi alanlarındaki uygulaması;

M.İ.T.'DE DOKTORA YAPILMASI:

M.t.T. de sadece yaratıcı çalışma yapabilecekler doktora yaparlar. Doktora tezleri mutlaka elektrik mühendisliği veya ilgili bir sahaya yeni bir şey katacak nitelikte olacaktır. Notları iyi olan talebeler hem M.S. ve hemde doktora çalışmaları yapabilirler, ilk birinci yılın sonunda temel bilgilerden yazılı ve şifahi imtihan yapılır. İmtihanda kazananlar ileri çalışmalara devam ederler. Doktora talebelerinin İngilizceye ilâveten teknik literatürü takip edecek kadar iki yabancı dil daha bilmeleri istenir. Yardımcı konu olarak genellikle matematik seçilir.

İ L Â N

4 Ocak 1968 tarihinde ilân edilecek Kota çalışmaları ile ilgili olan üyelerimizin gerek Ticaret Bakanlığında Odamızı temsil etmek ve gerekirse komisyonlarda çalışmak üzere Odamıza müracaatlarını rica ederiz.