**OTOMOTİV ÇALIŞMA GRUBU TEKNİK BİLİMLER MYO RAPORU**

Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu (TBMYO) Otomotiv Çalışma Grubu faaliyetlerine ağırlıklı olarak sektöre yönelik olarak mesleki eğitim faaliyetleri ile önemli katkılar yapabilir. Özellikle otomotiv sektörüne yönelik 20 yılı aşkın sertifikalı eğitimlerdeki tecrübesi ile TBMYO bu sürece katkı sunmaya devam edecektir. TBMYO’nun otomotiv alanında şu ana kadar sürdürmekte olduğu sertifikalı eğitimler ve Hibrid ve elektrikli taşıtlar teknolojisi alanında içerik geliştirme aşaması tamamlanan sertifikalı eğitimler devam eden kısımda detaylandırılmıştır.

TBMYO’nun Otomotiv Çalışma grubu faaliyetlerine normalde Ar-Ge açısından bir katkısı düşünülmemekle birlikte, BUTEKOM ortaklı olarak yapılabilecek Ar-Ge çalışmalarında ara yüz olabilecektir. Yine Sanal ve Arttırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar eğitimlerini desteklemek üzere sunulmuş olan Uluslararası ortaklı AB projesi ile grup çalışmalarına katkı sunulabilecektir.

**OTOMOTİV ÜRETİM VE SERVİS ÇALIŞANLARINA YÖNELİK EĞİTİMLER**

Türkiye’de diğer meslek alanlarında olduğu gibi otomotiv satış sonrası hizmet sektörünü oluşturan servis çalışanlarının nitelikleri, yeterlilikleri, teknik ve davranış kalitelerinin sorgulanması ve meslek standartlarına ulaştırılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu gereklilikten hareketle TBMYO Otomotiv programınca servis çalışanlarının teknik ve davranış kalitelerini arttırmaya yönelik olarak modüler yaklaşımlı sertifikasyon ve uzmanlık eğitim programları geliştirilmiş ve uygulanmaya başlamıştır.

**Tablo 1.** Otomotiv servis modüler eğitimleri

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **EĞİTİM** | **SAAT** | **HEDEF GURUP** |
| Modül 1 | Otomotiv Elektriği Eğitimi | 25 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 2 | Otomotiv Elektroniği Eğitimi | 25 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 3 | Otomotivde Yeni Teknolojiler Eğitimi | 25 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 4 | Motor Test Ayar (Diagnostik) Eğitimi | 25 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 5 | Temel Motor Eğitimi | 25 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 6 | Dizel Motorları ve Yeni Teknolojiler Eğitimi | 25 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 7 | Benzin Motorları ve Yeni Teknolojiler Eğitimi | 25 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 8 | Alternatif Motor ve Yakıtlar Eğitimi | 25 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 9 | Egzoz Emisyonları ve Kontrolü Eğitimi | 20 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 10 | Aktarma Organları Eğitimi | 25 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 11 | Hareket Kontrol Sistemleri Eğitimi | 25 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 12 | Taşıt Klimaları Eğitimi | 25 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 13 | Otomotiv Malzeme Teknolojisi Eğitimi | 20 | Mühendisler, Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 14 | Otomobil Satış Elemanı Teknik Eğitimi | 20 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Modül 15 | Serviste Davranış ve Kalite Eğitimi | 20 | Teknikerler, Teknisyenler |

Geliştirilen bu eğitim modeli kapsamında 10 yıllık bir sürede gerek kurumsal ortaklıklar ve gerekse STK ların desteğiyle yaklaşık bin kişi eğitilmiş ve belgelendirilmiştir. Bu süreçte programın yaygınlaştırma planı doğrultusunda Bosch Otomotiv satış sonrası ile modüler eğitim anlaşması yapılmış ve 800 Bosch Car Service çalışanına da eğitim verilmiştir.

### Yine, Bosch Bursa fabrikasında çalışan işçiler ve gurup başı adaylarının eğitimi ile ilgili ilk çalışmalar 1998 yılında başlatılmıştır. Tablo 2 te bu eğitim paketi için geliştirilen ve uygulanan program gösterilmektedir. Çalışanların Uludağ üniversitesinde eğitimlerini kapsayan bu modelde 2001 ile 2020 yılları arasında toplam 1000 personel programı tamamlayarak sertifika almıştır. Bu kişiler gurup başı olarak işlerine devam etmektedirler. Program ihtiyaca göre sürekli güncellenmektedir.

**Tablo 2** Gurup başı eğitim programı

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **EĞİTİM** | **Saat** | **HEDEF GURUP** |
| Talaşlı İmalat Teknolojisi | 34 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Teknik Resim Ve Bosch Standartları | 28 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Temel Elektrik ve Elektronik | 16 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Hidrolik - Pnomatik | 26 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Windows, Excel, Word | 26 | Teknikerler, Teknisyenler |
| Sensörik | 16 | Teknikerler, Teknisyenler |
| PLC | 26 | Teknikerler, Teknisyenler |

**HİBRİD VE ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ALANINDA VERİLEBİLECEK EĞİTİMLER**

Tüm dünyadaki otomobil üreticileri, daha temiz ve sürdürülebilir bir alternatif olan elektrikli enerji modeline geçmektedir. Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu Sanayi ve Ticaret A.Ş. (TOGG) ile elektrikli platform ve güç aktarma organları sayesinde Türkiye de elektrikli otomobil sektörüne hızlı bir giriş yapmaktadır.

Son 5 yılda, elektrikli ve hibrit teknolojide % 400 büyüme gerçekleşmiştir. Bu durum, bu araçların bakım ve onarımı ile ilgili ihtiyaçları da önemli ölçüde artırmıştır. Motorlu taşıt ve tamir endüstrisinde çalışan profesyonellerin, bu artışlarla meydana gelen teknolojik gelişmeler ve bu araçlarda yürütülen kritik güvenlik önlemleri konusunda güncel bilgilere sahip olmaları gerekmektedir.

Buna ek olarak, elektrikli araçların tasarımı geleneksel araçlardan oldukça farklıdır ve diğer araçlara göre daha fazla risk içermektedir. Elektrikli araçlara ilişkin riskler pil değişiminden, yüksek gerilim güvenlik cihazlarının (anahtarlar veya fişler) çıkarılmasından ve bileşenlerin değiştirilmesi sırasında ortaya çıkan riskler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu nedenle, herhangi bir elektrikli veya hibrid araçta onarım veya bakım yapmadan önce teknisyenlerin bu konuda eğitim alarak uzmanlaşmış olmaları gerekmektedir. Bu eğitimler, yüksek voltajlı araçlarda çalışırken teknisyenlerin güvenliğini sağlamak ve tehlikeleri tanımlamak için gerekli becerileri öğretmek, onarımların ve rutin bakım kontrollerinin zararsız olarak nasıl yapılacağını özetlemek için oldukça önemli bir gereksinimdir.

TOGG tarafından Türkiye’nin yerli otomobil üretiminin 2022 yılında başlayacağı açıklanmıştır. Ancak elektrikli araçların henüz Türkiye’de yaygın olmaması sebebiyle bu alanda kalifiye edilmiş eleman sayısı da yeterli düzeyde olmamasına neden olmaktadır. Elektrikli otomobil sayısının önümüzdeki yıllarda giderek artması beklenmesi sebebiyle bu alanda uzman Teknik personel ihtiyacı her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır.

Yüksekokulumuzda açılan Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar Teknolojisi Programı ile bu yıl 40 öğrenci alarak eğitim öğretim başlamaktadır. Uygulamalı eğitimler için yaklaşık 300.000 TL bir fon ile atölye kurulumu çalışmaları başlamıştır. Atölyenin Ekim 2020 tarihinde tamamlanmış olması beklenmektedir. Bu atölye ile aynı zamanda aşağıda belirtilen kısa süreli sertifikalı eğitimler de verilebilecektir.

**Temel Düzey Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar Eğitimi**

Modül 1: Elektrikli ve Hibrid (E/H) Taşıtların temelleri ve çevresel farkındalık

Modül 2: E/H Araçlar Elektrik ve Elektronik Prensipler

Modül 3: E/H Motor ve Taşıt yönetim sistemleri

**İleri Düzey Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar Eğitimi**

Modül 4: E /H Araç Batarya Teknolojisi ve Şarj sistemleri

Modül 5: Elektrik Motorları ve Kontrol Sistemleri

Modül 6: E/H Elektrikli Araçlar Şarj Sistemleri

Modül 7: E/H Elektrikli Taşıtların Güç Aktarma Organları

**Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar Servis Uzmanlığı Eğitimi**

Modül 8: E/H Elektrikli Araçlar Servis ve Bakım, Güvenli Çalışma, Tehlike Yönetimi

Modül 9: E/H Araçlar Yol Yardımı Ve Tehlike Yönetimi

Modül 10: Elektronik sitemler ile motor-taşıt yönetim sistemlerinde arızacılık (diyagnostik)

**Hibrid ve Elektrikli Taşıtlara Yönelik İleri Elektronik/Yazılım Eğitimi**

Modül 11: E/H Araç İçi Tümleşik Elektronik Alt Yapıları

Modül 12: Taşıtlarda Elektronik Kontrol Üniteleri ve sistem bileşenleri

Ayrıca BTSO Eğitim Vakfı BUTGEM ve Teknik Bilimler MYO ortaklığı ile gerçekleştirilecek bir AB projesi ile BUTGEM’de Yeni Nesil Araç Teknolojileri (Elektrikli, Hibrit, Otonom) alanında Sektörel Mesleki Eğitim ve Öğretim Yeterlilik ve Geliştirme Merkezi kurulmasını ve mevcut eğitim altyapısının güçlendirilmesi çalışmalarının ilk adımları atılmıştır. BTSO Eğitim Vakfı-BUTGEM ve yüksekokul tarafından ortak yürütülecek bu çalışma ile sanayinin ve işgücü piyasasının ihtiyacı olan nitelikli işgücünün yetiştirilmesi amaçlı atölye ve laboratuvar alt yapısını yeni nesil araç teknolojileri alanında güçlendirecektir.

Meslek lisesi öğretmenlerinin yeni nesil araç teknolojileri alanında kapasitelerinin güçlendirilmesi amacıyla karma eğitim modelinin (Teorik- uygulamalı- işbaşı) uygulanacağı bu projede, *Yeni Nesil Araç teknolojilerine ait* Hizmet içi eğitim materyalleri yenilikçi yaklaşımlarla (AR/VR/XR özelliğinde) hazırlanacaktır.

Bu kapsamda verilecek olan eğitimlerin başlıkları **Elektrikli Araç Teknolojileri alanında**;

* Araç Şarj İstasyonları kurulumu ve işletilmesi
* Elektrikli Araçlar için Elektrikli Motor ve Sürücüleri imalatı
* Batarya üretimi
* Araç içi Konfor sistemleri mekanik ve elektronik alt yapısının ve yazılımlarının oluşturulması

**Hibrit Araç teknolojileri alanında;**

* Mevcut araçların Hibrit veya Elektrikli araçlara dönüşümü ekipmanlarının üretilmesi

**Otonom Araç teknolojileri alanında;**

* Araç sürüş kontrol ve güvenlik ekipmanlarının üretimi, yazılımlarının oluşturulması
* Otonom araç yazılımlarının oluşturulması (Ar-ge Çalışmaları)

**Araç Elektroniği Alanında**

* Araç içi haberleşme teknolojileri ve donanımlarının geliştirilmesi
* Araç içi Konfor sistemleri mekanik ve elektronik alt yapısının ve yazılımlarının oluşturulması şeklindedir.

**Ayrıca, Elektrikli araç başlığında;**

1- Elektrikli Motorlu Taşıtlar Teknolojisi,

2- Yakıt Pili Batarya Şarj Sistemleri,

3- Elektrikli Araca Dönüşüm ve Tadilat Teknolojileri

**Hibrit Araçta;**

4- Hibrit Motorlu Taşıtlar Teknolojisi,

5- Hibrit Araçlarda Güç Aktarma ve Hareket Kontrol Sistemleri

**Otonom araçta;**

6-Otonom ve İleri Sürüş Destek Sistemleri,

7-Araç Haberleşme Teknolojileri

**Araç Elektroniği;**

8-Taşıt Konfor Sistemleri,

9-Otomotiv Elektroniği,

10-Otomotiv Elektroniğinde Bakım Arıza Arama,

11- Otomotiv Elektroniğinde Gömülü Sistemler,

12-Taşıt Diagnostik ve Arıza Giderme konularını içeren mesleki eğitimlerin verilmesi gerçekleştirilecektir.

Bu eğitimler modüler sertifikalı eğitimler olarak açılacaktır. Sertifikalı eğitimlerin TBMYO-BUTGEM ortaklığı ile yürütülmesi hedeflenmektedir.

**OTOMOTİV SEKTÖRÜNE YÖNELİK POTANSİYEL AR-GE ÇALIŞMALARI**

**BUTEKOM Ortaklı Olarak Yapılabilecek Çalışmalar**

Yerli araç için, kompozit malzemeler alanında gerçekleştirilecek AR-GE ve inovasyon çalışmalarına yoğun ihtiyaç bulunmaktadır. Bu noktada kompozit üretim laboratuvarları, test-analiz hizmetleri, projeleri ve nitelikli personelleri ile Bursa Teknoloji Koordinasyon ve AR-GE Merkezi (BUTEKOM) altyapısından yararlanarak Ar-ge çalışmaları yürütmek mümkündür.

BUTEKOM, bünyesinde bulunan İleri Kompozit Malzemeler Araştırma ve Mükemmeliyet Merkezi (İKMAMM) ve Tekstil ve Teknik Tekstil Mükemmeliyet Merkezi (TTTMM) Kompozit Malzeme ve Teknik Tekstil Prototip İmalat ve Uygulama Merkezi’nin altyapıları ile, otomotiv tekstilleri ve otomotiv kompozitleri konusunda çalışmalar yapılabilir.

Özellikle elektrikli araçlarda, yüksek pil ağırlığının dengelenmesi önemli bir unsurdur ve elektrikli araçlarda kompozitler önemli bir etkiye sahiptir. Ancak, Kompozit malzemelerin üretim sürelerinin uzun olması ve maliyetlerin yüksekliği sebebiyle otomobillerde kullanımları kısıtlanmakta ve seri imalatta yeterli düzeye ulaşılamamaktadır.

Butekom ortaklığı ile yapılabilecek çalışmalar ana başlıkları ile şunlar olabilir:

* Kompozit malzemelerde hızlı üretim tekniklerinin geliştirilmesi
* Otomotiv endüstrisi için düşük maliyetli karbon liflerinin geliştirilmesi
* Hızlı üretime uygun reçine geliştirilmesi
* Fonksiyonelliği artırılmış otomotiv tekstilleri

Üniversitemizin Butekom ile ortak diğer önemli bir ortaklığı ise 2244 Sanayi Doktora Programıdır. Bu sayede 21 akademisyen ile teknik tekstil ve Kompozit malzemeleri kapsayan çalışmalar farklı çalışma grupları üzerinden yürütülecektir. Bu projeler ile 23 öğrenciye burs desteği sağlanacak ve 4 çalışma grubu oluşturulacaktır. Bu çalışma gruplarından en az ikisi TOGG’a yönelik kurulabilir.

Bu projelerin konu başlıkları şu şekildedir:

* Güç Tutuşur Teknik Tekstiller,
* Tekstilde Çevre Ve Sürdürülebilirlik,
* Tekstilde Nanoteknoloji Uygulamaları,
* Biyokompozit Malzemeler,
* Kompozit Malzemeler ve Yapay Zekâ,
* Fotokatalitik Özelliğe Sahip Kompozit Malzemeler,
* Kompozit Malzemelerde Kullanılan Tekstil Preformları.

Ayrıca, firma odaklı diyagnostik çalışmalar, kompozit ve teknik tekstillere yönelik tematik eğitimler, tasarım, prototipleme, test ve analize yönelik hizmetlerin yürütüleceği Kompozit Malzeme ve Teknik Tekstil Prototip İmalat ve Uygulama Merkezi Projesi kapsamında belirlenecek 5-10 firma ile TOGG ‘a yönelik yeni ürün geliştirme çalışması gerçekleştirilebilir.