**HİBRİD ve ELEKTRİKLİ TAŞITLAR TEKNOLOJİSİ PROGRAMI**

**DERS DAĞILIM ÇİZELGESİ**

**4 YARIYIL TOPLAMI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teorik Saatler** | **Uygulama Saatleri** | **Toplam Ders Saati** | **Toplam Kredi** | **AKTS** |
| 83 | 23 | 106 | 106 | 120 |

***T: Teori U: Uygulama UK: Ulusal Kredi AKTS: Avrupa Kredi Transfer Sistemi***

**1. SINIF GÜZ YARIYILI I. YARIYIL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERS KODU** | **DERS ADI** | **T** | **U** | **Toplam Ders sa.** | **UK** | **Z/M/S** | **AKTS** |
| AİT 101 | Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-I | 2 | 0 | 2 | 2 | Z | 2 |
| TRD 109 | Türk Dili-I | 2 | 0 | 2 | 2 | Z | 2 |
| YDİ 107 | Yabancı Dil-I | 2 | 0 | 2 | 2 | Z | 2 |
| MAT 101 | Genel Matematik | 3 | 0 | 3 | 3 | Z | 4 |
| HET 101 | İçten Yanmalı Motorlar | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| HET 103 | Motor Termodinamiği | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 4 |
| HET 105 | Hibrid ve Elektrikli Araç Teknolojileri | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 4 |
| HET 107 | Otomotiv Elektriği ve Elektroniği | 2 | 1 | 3 | 3 | M | 3 |
| HET 109 | Teknolojinin Bilimsel İlkeleri | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 3 |
|  | SEÇMELİ DERS | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |
|  | **Toplam** | **25** | **2** | **27** | **27** |  | **30** |
|  | **SEÇMELİ DERSLER (Aşağıdaki derslerden bir tane seçilecektir)** | | | | | | |
| HET 111 | Bilgi ve İletişim Teknolojisi | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |
| HET 113 | Meslek Etiği | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |
| HET 115 | İletişim | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |

***\* Seçmeli Derslerden 2 saatlik ve 2 AKTS kredilik bir ders seçilecektir.***

**1. SINIF BAHAR YARIYILI II. YARIYIL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERS KODU** | **DERS ADI** | **T** | **U** | **Toplam Ders sa.** | **UK** | **Z/M/S** | **AKTS** |
| AİT 102 | Atatürk İlk. ve İnkılap Tarihi-II | 2 | 0 | 2 | 2 | Z | 2 |
| TRD 110 | Türk Dili-II | 2 | 0 | 2 | 2 | Z | 2 |
| YDİ 108 | Yabancı Dil-II | 2 | 0 | 2 | 2 | Z | 2 |
| HET 102 | Mesleki Matematik | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 4 |
| HET 104 | Güç aktarma Organları | 2 | 1 | 3 | 3 | M | 4 |
| HET 106 | Bilgisayar Destekli Teknik Resim | 2 | 1 | 3 | 3 | M | 4 |
| HET 108 | Taşıt Mekaniği | 2 | 1 | 3 | 3 | M | 3 |
| HET 110 | Ölçme Tekniği | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| HET 112 | Elektro Kimya | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 3 |
|  | SEÇMELİ DERS | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |
|  | **Toplam** | **23** | **4** | **27** | **27** |  | **30** |
|  | **SEÇMELİ DERSLER (Aşağıdaki derslerden bir tane seçilecektir)** | | | | | | |
| HET 114 | İş Sağlığı ve Güvenliği | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |
| HET 116 | İlk Yardım | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |
| HET 118 | Kalite Güvencesi ve Standartlar | 2 | 0 | 2 | 2 | S | 2 |

***\* Seçmeli Derslerden 2 saatlik ve 2 AKTS kredilik bir ders seçilecektir.***

**2. SINIF GÜZ YARIYILI III. YARIYIL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERS KODU** | **DERS ADI** | **T** | **U** | **Toplam Ders sa.** | **UK** | **Z/M/S** | **AKTS** |
| HET 201 | Yakıt Pilleri ve Bataryalar | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 3 |
| HET 203 | Araç Bilgisayar Sistemleri | 3 | 0 | 3 | 3 | M | 3 |
| HET 205 | Makine Bilimi ve Elemanları | 2 | 1 | 3 | 3 | M | 4 |
| HET 207 | Elektrik Makinaları | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| HET 209 | Sensörler ve Aktuatörler | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| SSD 201 | Staj Değerlendirme | 0 | 2 | 2 | 2 | Z | 6 |
|  | SEÇMELİ DERS | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
|  | SEÇMELİ DERS | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
|  | **Toplam** | **18** | **8** | **26** | **26** |  | **30** |
|  | **SEÇMELİ DERSLER (Aşağıdaki derslerden iki tane seçilecektir)** | | | | | | |
| HET 211 | Bilgisayar Destekli Tasarım II | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
| HET 213 | Mikrodenetleyiciler | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
| HET 215 | Güç Elektroniği | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
| HET 217 | Malzeme Teknolojisi | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
| HET 219 | Sayısal Analiz ve Kontrol | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |
| HET 221 | Programlamaya Giriş ve Algoritmalar | 2 | 1 | 3 | 3 | S | 3 |

***\* Seçmeli Derslerden 3 saatlik ve 3 AKTS kredilik iki ders seçilecektir.***

***\*\* Staj (Endüstriye Dayalı Eğitim EDE) : 30 iş günü (6 hafta)***

**2. SINIF BAHAR YARIYILI IV. YARIYIL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DERS KODU** | **DERS ADI** | **T** | **U** | **Toplam Ders sa.** | **UK** | **Z/M/S** | **AKTS** |
| HET 202 | Hareket Kontrol Sistemleri | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| HET 204 | Hibrid ve Elektrikli araçlarda kontrol sistemleri | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| HET 206 | Hibrid ve Elektrikli Araçlarda Enerji Yönetimi | 3 | 1 | 4 | 4 | M | 4 |
| HET 208 | Proje | 2 | 4 | 6 | 6 | M | 10 |
|  | SEÇMELİ DERS | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
|  | SEÇMELİ DERS | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
|  | **Toplam** | **17** | **9** | **26** | **26** |  | **30** |
|  | **SEÇMELİ DERSLER (Aşağıdaki derslerden iki tane seçilecektir)** | | | | | | |
| HET 210 | Emisyon kontrol teknikleri | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
| HET 212 | Motor Test Tekniği ve Arıza Tespiti | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
| HET 214 | Batarya Yönetim Sistemi | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
| HET 216 | Taşıtlarda Haberleşme Ağı | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
| HET 218 | Hasar Tespit ve Analiz Yöntemleri | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |
| HET 220 | Konfor Sistemleri | 3 | 1 | 4 | 4 | S | 4 |

***\* Seçmeli Derslerden 4 saatlik ve 4 AKTS kredilik iki ders seçilecektir.***

***(T: Teori U: Uygulama UK: Ulusal Kredi AKTS: Avrupa Kredi Transfer Sistemi, Z: Zorunlu ders,***

***M. Mesleki ders, S: Seçmeli ders)***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ders Kodu** | **Dersin adı** | **T** | **U** | **K** | **AKTS** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AİT101** | **Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Atatürk ilkeleri ve İnkılap Tarihi dersini okumanın amacı ve inkılap kavramı, Osmanlı İmparatorluğunun yıkılısını ve Türk İnkılabını hazırlayan sebeplere toplu bakış; Osmanlı İmparatorluğunun parçalanması, Mondros Ateşkes Antlaşması, işgaller karsısında memleketin durumu ve Mustafa Kemal Paşa’nın Samsun’a çıkısı, milli mücadele için ilk adım, kongreler yolu ile teşkilatlanma, Kuvayı Milliye ve Misak-ı Milli, Türkiye Büyük Millet Meclisi’nin açılması, Türkiye Büyük Millet Meclisi’nin İstiklal Savası’nın yönetimini ele alması, Sakarya Zaferine kadar milli mücadele, Sakarya Savası ve Büyük Taarruz, Mudanya’dan Lozan’a, eğitim ve kültür alanında, milli mücadele, sosyal ve iktisadi alanda milli mücadele.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TRD109** | **Türk Dili I** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Dilin, insan aklının ürünü olduğunu kavrayabilme, Türk dilinin yapısal özelliklerini ve zenginliğini kavrayabilme, yazılı anlatımda başarılı olmanın yollarını kavrayabilme, araştırma, okuma ve bilgilenme kabiliyetlerini geliştirebilme.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **YDİ 107** | **Yabancı Dil I** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Belirteçler; ön hal edatlar: yer, zaman, hareket; tekil ve çoğul isimler, sayılabilir ve sayılamayan isimler, zamanlar, geniş zaman, şimdiki zaman, geçmiş zaman yapıları, kipler, will, should, should not, must, must not, can, karsılaştırmalı yapılar, adıllar, kisi adılları, iyelik adılları, sıfatlar, olumlu cümle, olumsuz cümle ve soru cümleleri, bağlaçlar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MAT 101** | **Matematik** | **3** | **0** | **3** | **4** |

Kümeler, sayılar, modüler aritmetik, cebir kavramı, polinom kavramı ve polinomlarla işlemler, oran ve orantı kavramları ve uygulamaları, denklemler, eşitsizlikler, fonksiyonlarda temel işlemler, fonksiyon çeşitleri, parabol ve grafiği, parçalı doğrusal fonksiyon ve grafiği, mutlak değer fonksiyonu ve grafiği, üstel fonksiyonlar, logaritma.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 101** | **İçten Yanmalı Motorlar** | **3** | **1** | **4** | **4** |

İçten yanmalı motorlara giriş, ve tarihçesi. Motor parçalarının tanınması**.** İçten yanmalı motorların çalışma prensibi. Teorik motor çevrimleri (otto, dizel, karma çevrimleri). Pratik motor çevrimleri (otto,dizel, karma çevrimleri). Buji ile ateşleme motorlarda yanma sistemleri, Sıkıştırma ile ateşlemeli motorlarda yanma sistemleri. Güç artırma yöntemleri. Yakıtlar ve yanma kimyası öğrencilere aktarılması amaçlanmaktadır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 103** | **Motor Termodinamiği** | **3** | **0** | **3** | **4** |

Temel Kavramlar (Sistem, Çevre, Hal Değişimi, Çevrim,) Termodinamiğin Sıfırıncı Kanunu. Isı ve İş Dönüşümleri. Saf Maddenin Termodinamik Özellikleri (Özellik Bağıntıları, P-V, T-S Diyagramları). İdeal Gaz Denklemi ve İdeal Gazların Hal Değişimleri**.** Termodinamiğin 1. Kanunu. Termodinamiğin 2. Kanunu**.** Motor Çevrimleri, Çevrimlerin Karşılaştırılması, İçten Yanmalı Motorlarda İş, Verim, Güç.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 105** | **Hibrid ve Elektrikli Araç Teknolojileri** | **3** | **0** | **3** | **4** |

Hibrid ve elektrikli araç teknolojisine giriş. Elektrikli araçların tarihsel gelişimi. Elektrikli araçların iym’li araçlara göre avantaj ve dezavantajları. Elektrikli ve hibrid araç türleri, çalışma prensipleri. Elektrikli araç türleri, çalışma prensipleri. Hibrid ve elektrikli araçların bileşenleri. Hibrid ve elektrikli araçların performansını analizi. Frenleme temelleri. Batarya teknolojisi. Alternatif yakıtlı hibrid araçlar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 107** | **Otomotiv Elektriği ve Elektroniği** | **2** | **1** | **3** | **3** |

Elektrik ve elektronik ile ilgili temel kavramlar. Motorlu araçlar çalışmasını sağlayan elektrik ve elektronik sistemler. Araç üzerindeki elektrik ve elektronik parça ve tesisatların özellikleri ve çalışma prensipleri. Araç üzerindeki marş ve şarj sistemi tesisatı. Araç üzerinde ateşleme sistemi tesisatı. Araç üzerinde aydınlatma ve ikaz sistemi tesisatı.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 109** | **Teknolojinin Bilimsel İlkeleri** | **3** | **0** | **3** | **2** |

Ölçme, birim sistemleri ve fiziksel büyüklükler. Kinematik, düzgün doğrusal hareket, serbest düşme ve düşey atış hareketi, eğik atış hareketi ve bağıl hareket. Hareketin dinamik incelenmesi, Newton yasaları, kütle ve ağırlık, sürtünme kuvveti ve düzgün dairesel hareketin dinamiği. Katı cisimlerin statik dengesi, moment ve ağırlık merkezi. İş, enerji, güç ve verim. Momentum ve çarpışmalar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 111** | **Bilgi ve İletişim Teknolojisi** | **2** | **0** | **2** | **2** |

İnternet ve internet tarayıcısı, elektronik posta yönetimi, haber grupları, forumlar, web tabanlı öğrenme, kişisel web sitesi hazırlama, elektronik ticaret, kelime işlemci programında özgeçmiş, internet ve kariyer, iş görüşmesine hazırlık, işlem tablosu, formüller ve fonksiyonlar, grafikler, sunu hazırlama, tanıtıcı materyal hazırlama konularını işler.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 113** | **Meslek Etiği** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Etik ve Ahlak Kavramları, Etik Sistemleri, Ahlakın Oluşumunda Rol Oynayan Faktörler, Meslek Etiği, Mesleki Yozlaşma ve Etik Dışı Davranış Sonuçları, Sosyal Sorumluluk, İşletmenin sosyal sorumluluk yönleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 115** | **İletişim** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Sözlü iletişim kurmak, yazılı iletişim kurmak, sözsüz iletişim kurmak, biçimsel (formal) iletişim kurmak, biçimsel olmayan (informal) iletişim kurmak, örgüt dışı iletişim kurmak.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AİT 102** | **Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-II** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Kurtuluş mücadelesi, Sakarya savaşı, Büyük taarruz, Mudanya'dan Lozan'a, Cumhuriyetçilik ve Halifelik, takriri sükûn dönemi ve demokrasi, milliyetçilik, laiklik ilkesi, Türkiye'nin gündemi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TRD 110** | **Türk Dili-II** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Yazılı ve sözlü anlatım türleri**.** Noktalama ve yazım kuralları. Anlatım bozuklukları. Yazılı anlatımda başarılı olmanın yolları. Araştırma, okuma ve bilgilenme kabiliyetleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **YDİ 108** | **Yabancı Dil –II** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Zamanlar, şimdiki zaman, geniş zaman, geçmiş zaman, gelecek zaman yapıları. Kipler, might, could, can, must, may; C-Zarflar, yer, yön, amaç, hal zarfları. Sıfatlar, sıfatların sırası, karşılaştırma, üstünlük belirten yapılar; edilgen yapı. Şimdiki, geniş, geçmiş, gelecek zamanda edilgen yapı, şart cümlecikleri, sıfat tümceleri, aktarım cümleleri, fiil yapıları, to, -ing. İsim cümlecikleri. Zarf cümlecikleri. Karşılaştırmalı yapılar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 102** | **Mesleki Matematik** | **3** | **0** | **3** | **4** |

Karmaşık sayıların tanımı, vektörel olarak gösterimi. Karmaşık sayların Kartezyen formda dört işlemi. Karmaşık sayıların kutupsal ve Kartezyen dönüşümleri. Bu dönüşümler için hesap makinesinin kullanımı. Karmaşık sayların kutupsal formda dört işlemi. Karmaşık sayıların mesleki alanda kullanımı. Trigonometrik işlemler, Üstel fonksiyonların özellikleri ve işlemleri, Logaritma fonksiyonunun tanımı ve logaritma alma yöntemleri. Logaritma fonksiyonunun mesleki alanda kullanımı.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 104** | **Güç aktarma Organları** | **2** | **1** | **3** | **4** |

Güç aktarma organlarının tanınması. Kavramalar, çalışma prensipleri. Hidrolik debriyaj merkezleri. Önden çekişli vites kutuları. Mekanik vites kutuları. Hidrolik güç iletimi, Tork Konvertör sistemleri**.** Otomatik Vites Kutusunun Planet Dişli Sistemleri, Otomatik Vites Kutusu Hidrolik Sistemi, Değişken Geometrili Vites Kutusunun (Cvt) Kasnak, Kayış-Zincir Sistemi**.**  Şaftlar, Akslar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 106** | **Bilgisayar Destekli Teknik Resim** | **2** | **1** | **3** | **4** |

Teknik resme giriş. Ölçü aletleri ve ölçülendirme. Bilgisayar destekli tasarım dersine giriş. BDT çizim komutları, modify, and view komutları**.** Ölçülendirme ve ölçülendirme komutları. Çıktı ve görüntü alma komutları. Proğramların birbirlerine uyumu ve çıktı alma yöntemleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 108** | **Taşıt Mekaniği** | **2** | **1** | **3** | **3** |

Yuvarlanma direnci, İvme direnci. Hava direnci, Transmisyon direnci, Yokuş direnci**.** Rüzgar direnci, Taşıtın fiziksel davranışı, Hareket direnç, Yanal kuvvetler, Aerodinamik direnç. Aerodinamik direnç gücü, Yanal kuvvetler, Doğrusal kuvvetler, Matematiksel ve fiziksel ifadeler, Motor ve taşıt performansı. Kavramalarda hareket iletimi, Moment ve güç hesabı, Hidrolik güç iletimi, Elektrikli kavrama, Tablo değeri okuma**.** Güç ve moment iletimi, Dişli oranı, Tahrik kuvveti, Transmisyon verimi, Mekanik vites kutusu, Otomatik vites kutusu. Diferansiyel dişli oranı, Hareket iletimi, Şaft, Moment ve güç iletimi, Dinamik ve statik yükle**.** Lastik malzemeleri, Tekerleklerin statik ve dinamik hareketleri, Jant malzemesi**.** Motor performans değerleri, Yol-zemin şartları, Yol-tekerlek ilişkisi, Yol-hız ilişkisi, Tablolar, Fren sistemleri, Yol-zemin bilgisi, Fren dağıtım ve kumanda sistemleri. Taşıtın yol hareket karakteristikleri, Taşıtlarda hareket dirençleri, Taşıtlarda savrulma ve yanal kayma, Taşıtlarda düzgün doğrusal hareketler. Geometrik hesaplamalar, Kamber, kaster, toe-in, toe-out, kingpim ve toplam açı, Amortisörler, Salıncak kolları, Direksiyon sistemi geometrik hesaplamalar, Dönüş açısı, Direksiyon dönme merkezi. Hidrolik sistemler ile ilgili hesaplamalar, Elektrikli sistemler ile ilgili hesaplamalar, Direksiyon dişli oranları hesabı.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 110** | **Ölçme tekniği** | **2** | **1** | **3** | **3** |

Ölçme, Birimler; birim sistemleri ve birim dönüşümleri, Uzunluk ölçümü, Ağırlık ölçümü, Alan ve hacim ölçümü, Sıcaklık ölçümü, Eğim ölçümü, Kesit ve çap ölçümü, Hız ve devir ölçümü, Işık seviyesi ölçümü, Ses seviyesi ölçümü, Basınç ve gerilme ölçümü, Moment ölçümü, Elektriksel büyüklüklerin ölçülmesinde kullanılan ölçü aletleri, Elektriksel büyüklüklerde birimler ve dönüşümleri, Ölçme hataları, Direnç, bobin ve kondansatör ölçümü (RLC ölçme), Akım ve gerilim ölçme, Frekans ölçümü, Osiloskop ile tepe değer, periyot, faz farkı ölçümü, Ölçü trafoları.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 112** | **Elektrokimya** | **3** | **1** | **4** | **2** |

Elektrokimyanın tanımlanması ve tarihçesi, Elektrokimya'nın prensipleri. Çözelti kimyası. Çözeltideki iyonlar, çözücü yapısı, iyon çözücü etkileşimleri, iyon-iyon etkileşimleri, iyonik aktivite. Elektrolit çözeltilerinde iyonik göç, elektrolitik iletkenlik, elektrolitlerin sınıflandırılması. Elektrotların tanınması ve elektrokimyasal hücreler, elektrot, elektrot/çözelti ara yüzeyi. Galvanik hücreler, elektrot tipleri, metal/metal iyon elektrotları, gaz elektrot, amalgam elektrot, anyon elektrot, redoks elektrotu, membran elektrot, cam elektrot. İletkenlerin sınıflandırılması, Faraday elektroliz kanunları. Kuvvetli elektrolitler hakkında Debye-Hückel teorisi. Nernst eşitliği, elektromotor kuvvet, geri dönüştürülebilir elektrot potansiyelleri. Pillerin sınıflandırılması ve incelemeleri. Redoks sistemler. Yakıt hücre elektrokimyası.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 114** | **İş Sağlığı ve Güvenliği** | **2** | **0** | **2** | **2** |

İş güvenliği tanımı ve mevzuatı. Meslek hastalıkları. Koruyucu ve önleyici tedbirler. Emisyonlar, çevre kirliliği ve zararlı gazlarla ilgili mevzuat. İş güvenliği ve İş güvenliği ekipmanları. Koruyucu ve önleyici tedbirler. İç ortam hava kalitesi. İlkyardım; İlkyardım malzemeleri, Koruyucu ilk yardım ve acil arama. Atıklar ve atıkları sınıflandırma, Atıkları depolama**.** Geri dönüşüm ve geri dönüşüm sistemleri. Tehlikeli atık yönetmelikleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 116** | **İlk Yardım** | **2** | **0** | **2** | **2** |

İlk yardımın temel uygulamaları, Birinci ve ikinci değerlendirme, Yetişkinlerde temel yaşam desteği, Çocuklarda ve bebeklerde temel yaşam desteği, Solunum yolu tıkanıklığında ilk yardım, Dış ve iç kanamalar, Yara ve yara çeşitleri, Bölgesel yaralanmalarda, baş ve omurga kırıklarında ilk yardım, Üst ekstremite kırık, çıkık ve burkulmalarında ilk yardım, Kalça ve alt ekstremite kırık, çıkık ve burkulmalarında ilk yardım, Acil bakım gerektiren hastalıklarda ilk yardım, Zehirlenmeler, sıcak çarpması, yanık ve donmalar, yabancı cisim kaçmalarında ilk yardım, Acil taşıma teknikleri, Kısa mesafede hızlı taşıma teknikleri, Sedye oluşturarak hasta veya yaralıları taşıma.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 118** | **Kalite Güvencesi ve Standartlar** | **2** | **0** | **2** | **2** |

Kalite kavramı, Standart ve standardizasyon, Standartların sınıflandırılması, Standartların hazırlanması, Standardizasyonun faydaları, TSE’in belgelendirme faaliyetleri, Uluslararası standartlar, Standardizasyon kuruluşları, Uluslararası semboller ve işaretler, Çevre standartları, Toplam kalite yönetimi, Kalite yönetim sistemi modelleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 201** | **Yakıt Pilleri ve Bataryalar** | **3** | **0** | **3** | **3** |

Yakıt pilleri ve çalışma prensibi. Yakıt pili hücre özellikleri, akım yoğunluğu, güç, verim ve kullanım ömrü. Yakıt pili çeşitleri ve karakteristikleri. Yakıt pillerinde kullanılan yakıtlar. Hidrojen, üretimi, taşınması ve depolanması. Yakıt pili uygulama alanları. Yakıt pili uygulamalarının ekonomik ve çevresel yönleri. Batarya ve çalışma prensibi. Batarya çeşitleri, parametreleri ve karakteristikleri. Bataryalarda, elektromotor kuvvet, iç direnç, şarj durumu, pilin sağlık durumu, enerji verimliliği ve hücrenin açık devre voltajı. Araç uygulamalarında kullanılan bataryalar ve özelliklerinin belirlenmesi. Batarya geri dönüşüm sistemleri. Batarya yönetim sistemleri ve şarj sistemleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 203** | **Araç Bilgisayar Sistemleri** | **3** | **0** | **3** | **3** |

Bu ders otomotiv uygulamalarındaki elektronik sistemleri ve yazılımları hakkında genel bir bakışla en güncel teknolojinin analizini. Sürücü Araç Çevre Sistemi, Araç Elektronik Sistemleri (Güç Aktarma Organları, Şasi, Gövde, Multimedya Alt Sistemler), Dağıtık ve Ağ Elektronik Sistemleri, Elektronik Kontrol Üniteleri (ECU’lar), Açık Çevrim/Kapalı Çevrim Kontrol ve İzleme Sistemleri. Gerçek Zamanlı Sistem Kavramları, Elektronik Sistemler ve Destek ve Çekirdek Süreçler. Hibrid kontrol sistemleri, elektrik motor kontrolörü, içten yanmalı motor kontrolörü, batarya yönetim sistemi, fren sistem kontrolörü, aktarma organları kontrolörü ve elektriksel ağ kontrolörü gibi çok katmanlı kontrol ve haberleşme sistemleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 205** | **Makine Bilimi ve Elemanları** | **2** | **1** | **3** | **4** |

Temel Kavramlar, Bağlantı Elemanları, Lehim, Kaynak, Mil Göbek Bağlantıları, Sıkı Geçme, Konik Geçme, Pim, Toleranslar, Yüzey Kalitesi, Perçinler ve Hesapları, Kamalar, Civatalar ve Saplamalar, Dişli ve Hesapları, Kayış ve Kasnaklar, Kavramlar Moment, Tork, Dişli Kutuları, Yaylar Mekanizmaları, Zincirler, Makara ve Halatlar, Miller ve Mil Hesapları, Akslar, Yataklar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 207** | **Elektrik Makinaları** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Elektrik makineleri, çalışma prensibi ve temel formüller. Fırçalı ve fırçasız DC motorların yapısı, özellikleri, tork ve hız kontrolü ve tork-hız karakteristikleri. DC motor kontrolörleri, yarım ve tam köprü devresi, PWM darbe genişlik modülasyonu yöntemi. Asenkron motorların yapısı, özellikleri, tork ve hız kontrolü. Sabit mıknatıslı senkron motorların yapısı, özellikleri, tork ve hız kontrolü. Senkron relüktans motorların yapısı, özellikleri, tork ve hız kontrolü. AC motorlar için inverterler, üç fazlı darbe genişlik modülasyonu yöntemi ve vektör kontrolü.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 209** | **Sensörler ve Aktuatörler** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Endüktif ve Hall etkili sensörler. Potansiyometre, termistör, termokupl, kapasitans, kütle akışı (sıcak telli anemometre) ve piezoelektrik sensörler. Gerinim ölçer, radar ve lidar sensörleri. Fotoelektrik (optik) ve ultrasonik sensörler. Elektrolitik direnç ve diğer sensörler. Mekanik, elektrik ve pnömatik aktüatörler. Hidrolik ve diğer aktüatörler.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSD 201** | **Staj Değerlendirme** | **0** | **2** | **2** | **6** |

Öğrencilerin, programlarında eğitimini almış oldukları temel mesleki bilgilerini ilgilendiren işyerlerinde (laboratuar, atölye, fabrika, işletme, servis, ve diğer hizmet alanları), 6 Hafta (30 iş günü) süreyle, uzman kişiler gözetiminde yapmış olduğu çalışmalarını ve deneyimlerini içerecek şekilde hazırladıkları staj defterlerinin incelenmesi, jüri önünde sunumu ve sunumların diğer staj belgeleri ile birlikte değerlendirilmesi.6 Hafta (30 iş günü) meslek ile ilgili özel veya kamu kuruluşlarında uygulama eğitimi alınacaktır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 211** | **Bilgisayar Destekli Tasarım II** | **2** | **1** | **3** | **3** |

İleri düzey katı modelleme ve tasarım konusunda paket programların Autocad veya Solidworks programlarının kullanımı. 3 boyutlu tasarımlar ve animasyonların oluşturulması.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 213** | **Mikrodenetleyiciler** | **2** | **1** | **3** | **3** |

Seçilmiş mikroişlemci mimari sistemleri. Mikroişlemci sistemlerinin çalışma prensibi ve programlanmasına giriş. Sayaç birimleri. A/D, D/A dönüştürücüler ve diğer analog çevre birimleri. UART ve CAN iletişim portu. Basit kullanıcı arayüzleri. Mühendislik uygulamalarını iyileştirmek için modern araçlar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 215** | **Güç Elektroniği** | **2** | **1** | **3** | **3** |

Tristörler, Tristör tetikleme devreleri, Triyak ve diyak, Mosfet’ler, IGBT’ler, Bir fazlı kontrolsüz doğrultucu devreleri, Bir fazlı kontrollü doğrultucu devreleri, Üç fazlı kontrolsüz doğrultucu devreleri, Üç fazlı kontrollü doğrultucu devreleri, Bir fazlı AA kıyıcılar, Üç fazlı AA kıyıcılar, Düşürücü DA kıyıcıları, Yükseltici DA kıyıcılar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 217** | **Malzeme Teknolojisi** | **2** | **1** | **3** | **3** |
|  |  |  |  |  |  |

Taşıt ve Motorlarda Kullanılan Malzemeler, Metalik Malzemeler, Seramik Malzemeler, Polimer Malzemeler, Kompozit (Karma) Malzemeler,Kauçuk Malzemeler, Atomik Yapı ile İlgili Temel Kavramlar, Atomlar ve Moleküller Arası Bağlar, Birim Kafes Çeşitleri, Sertlik Ölçme Metotları, Çekme Deneyi Sonrası Elde Edilen Gerilme Uzama Eğrisi, Darbe Deneyi Sonrası Kırılma Enerjisi, Yorulma Deneyi Sonrası S-N Diyagramı, Görsel Muayene Yöntemi, Penetrant Sıvı ile Muayene Yöntemi, Ultrasonik Muayene Yöntemi, X Işını ile Muayene Yöntemi, Manyetik Muayene Yöntemi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 219** | **Sayısal Analiz ve Kontrol** | **2** | **1** | **3** | **3** |

MATLAB’a giriş, MATLAB türevi Octave, Sintakslar, Değişkenler, Dosya Oluşturma, Koşullar, Döngüler, Vektörler, Şifreleme ve Doğrulama Algoritmaları ile Haberleşme, Kontrolcüler ve Veri Filtreleme, Görüntü İşleme, Video İşleme, Obje Tanıma, Nümerik Yöntemler, Tahmin Algoritmaları Geliştirme

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 221** | **Programlamaya Giriş ve Algoritmalar** | **2** | **1** | **3** | **3** |

Giriş, Kriterler, Temel kavramlar (ikili, decimal ve hex sayı sistemleri, mantıksal ifadeler, aritmetik işlemler). Algoritmalara Giriş, Algoritma geliştirmek, satır, kod, sayaç, bayrak, koşul, karar. Akış diyagramı, Çoklu Koşullar, Pseudo kod, satır algoritma, akış diyagramı üzerinden pseudo kod. Temel algoritmalar, uygulamalar, Kodlamaya geçiş, C# programlama Dili Giriş, C# ile program geliştirme. Data I/O işlemleri, Tek boyutlu diziler, Birden çok boyutlu diziler. Sıralama algoritmaları, Arama algoritmaları, Karar alma algoritmaları, C# ile ileri seviye programlama örnekleri

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 202** | **Hareket Kontrol Sistemleri** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Modüller/İçerik/Konular, Ön Düzen Ayarları, Direksiyon Sistemleri ve Çeşitleri, Amortisörler, Hidrolik Fren Sistemleri, Fren Limütörü, Havalı Fren Sistemleri, Retarder Sistemi, ABS Fren Sistemi, BS Fren Sisteminde Kullanılan Sensörler, Diagnostik Cihazı, ASR Fren Sistemi, ESP Fren Sistemi, ASR Fren Sisteminde Kullanılan Sensörler, Fren Sistemi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 204** | **Hibrid ve Elektrikli araçlarda kontrol sistemleri** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Seri ve paralel hibrid sürücüde enerji akışı ve güç dağıtımının kontrolü. Elektrikli ve hibrid sürüş için ana kontrolör konsepti ve kontrol stratejisi. Sürücü kontrol stratejisinin bileşenlerin verimliliği üzerindeki etkisi. İçten yanmalı motorların hız ve yük torku kontrol yöntemleri. Mekanik tahrik bileşenlerinin (debriyajlar, frenler ve çok dişli vites kutuları), enerji tasarrufu amaçlayan tahrik yapısı ve kontrol üzerindeki etkileri. Tahrik bileşenlerinin kontrolünde nonlineer sorunlar. Tahrik sistemi bileşenleri için sistem izleme. Pil Şarj Durumunun tanımı ve göstergesi. Süper kapasitör ve pil hücreleri voltajını aktif ve pasif dengeleme yöntemi. Yakıt hücresi çıkış voltajı kontrolü - hidrojen ve oksijen arasındaki ilişkinin ayarlanması.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 206** | **Hibrid ve Elektrikli Araçlarda Enerji Yönetimi** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Hibrid ve elektrikli araçlarda enerji depolanması. Araçlarda enerjinin geri kazanılması ve biriktirilmesi sorunları. Kinetik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürme mekanizmaları. Araçlarda enerji depolama koşulları ve sürüş döngüsü. Tahrik yapısına bağlı olarak enerji geri kazanımı ve birikimi. İkincil enerji kaynakları, elektrokimyasal pillerin, ultrakapasitörlerin ve ataletli volanların, enerji özellikleri. Hibrid güç aktarma sisteminin enerji parametrelerinin belirlenmesi. Minimum güç ilkesi için tahrik sisteminin enerji dengesi denklemi. Hibrid elektromekanik tahrik sistemlerinde içten yanmalı motorun güç stabilizasyonu ve jeneratör gücünün otomatik stabilizasyonu.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 208** | **Proje** | **2** | **4** | **6** | **10** |

Öğrencilerin derslerde edindikleri bilgileri kullanarak amacı, araç tipi, çalışma koşulları ve uygun kontrol strateji sistemleri açısından hibrid ve elektrikli araçların yapısı ve enerji parametrelerini belirleyen bir proje ödevi yapmaları.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 210** | **Emisyon kontrol teknikleri** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Yakıtlar, Yanma, Egzoz Emisyonları, Emisyon Ölçümü. Benzin ve LPG Motorlu Araçlarda Farkı Çalışma Şartlarının Emisyonlara Etkileri. Hibrid Araçlarda Farkı Çalışma Şartlarının Emisyonlara Etkileri. Avrupa emisyon sınıflandırmaları. Motorlu Araçlarda Emisyonları Azaltıcı Sistemler. 2 ve 3 Yollu Katalitik Konvertörler, Karter Havalandırma Sistemi. Karbon Kanister Valfi, Egzoz Ek Hava Sistemleri.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 212** | **Motor Test Tekniği ve Arıza Tespiti** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Motor Sistemlerinin Fiziki Kontrolleri, Soğutma ve Yağlama Sistemleri, Ateşleme Sistemi ve Kontrolleri, Diagnostik Cihazları, Diagnostik Test Cihazının Kabloları ve Bağlantıları, Motor Sistemlerinde Arıza Taranması, ECU (Elektronik Kontrol Ünitesi), Arıza Kodları,ECU Hafızasındaki Arızaları Silinmesi, Parçaları ECU’ya Tanıtmak, Kompresyon Testi, Silindir Kaçak Test Cihazı, Egzoz Emisyonları ve Kontrolleri, Katalitik Konvertörler, Araç Gösterge Sistemleri ve Kontrolleri, Supap Mekanizmaları, Değişken Supap Zamanlaması, Diagnostik Test Cihazı ile Yapılan Kontroller, Selenoid Valfın Kontrolleri, Sensörün Kontrolleri, Yağlama Hattında Yapılan Kontroller, Motor Testleri (Güç, Moment, Yakıt Tüketimi, Hava Tüketimi, Özgül Yakıt Tüketimi, Volümetrik Verim, Termik Verim), Motor Testleri (Güç, Moment, Yakıt Tüketimi, Hava Tüketimi, Özgül Yakıt Tüketimi, Volümetrik Verim, Termik Verim), Taşıt testleri. Batarya testleri ve elektrik motor testleri. Arıza tespiti için yazılım ve donanımlar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 214** | **Batarya Yönetim Sistemi** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Batarya yönetim sistemlerine genel bakış ve terminoloji. Elektrokimyasal hücrenin yapısı, enerjinin depolanması ve serbest bırakılması. Eşdeğer devre modellerinin oluşturulması. BMS seri iletişim bağlantısı. Pil paketlerinin simüle edilmesi, sağlık durumu tahmin algoritmaları ve hücre dengeleme. Arıza tespiti.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 216** | **Taşıtlarda Haberleşme Ağı** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Taşıtların haberleşme ağı gereksinimleri, Taşıtların haberleşme ağı yapısı, Seri haberleşme, SPI Haberleşme, I2C Haberleşme, CAN Haberleşme, FlexRay haberleşme protokolleri

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 218** | **Hasar Tespit ve Analiz Yöntemleri** | **3** | **1** | **4** | **4** |

İnsan Psikolojisi, 2918 sayılı Karayolları ve Trafik Kanunu ve 5684 Sayılı Sigorta Kanunu, Sigorta Mevzuatı, Hasar Çeşitleri, Nedenleri ve Etkileri, Malzemelerin Özellikleri, Yedek Parça, Siparişleme, Dosyalama ve Arşivleme, Davranış Bilimleri, Maliyet Çıkarmak, Ekspertiz raporu hazırlamak, Hasarlı araç ile ilgili evrakları düzenlemek, Yedek parça listesi oluşturmak ve sipariş vermek, İlgili sigorta şirketi ve eksper ile işlemleri tamamlamak.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HET 220** | **Konfor Sistemleri** | **3** | **1** | **4** | **4** |

Klima Kompresörleri, Evaparatör ,Kondenser, Klima Hortumları, Klima Kumanda Paneli, Gaz Kaçak Test Cihazları, Klima Gazları, Klima Basınç Sensörü, Dış Hava Sıcaklık Sensörü, İç Hava Sıcaklık Sensörü, Kalorifer Motorları, Kalorifer Radyatörleri, Hava Yönlendirme Klapele Motorları, Kalorifer Kumanda Paneli, Kalorifer Rezistansları, Röleler, Hava Yönlendirme Hortumları, Üfleçler.