

İskenderun Teknik Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Uçak Bakım ve Onarım Bölümü SHT-147 (B1.1) Müfredat Revizyonu ve Uyum Analiz Raporu

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), onaylı havacılık bakım eğitimi veren kurumlar için belirlediği 2400 saatlik saf teknik eğitim sınırını dönemsel mevzuat revizyonlarından muaf tutarak sabit bırakmıştır. Bu doğrultuda, YÖK zorunlu ortak dersleri ile genel dil eğitimleri bu sürenin tamamen dışında bırakılmış olup, söz konusu 2400 saatlik taban sınır doğrudan SHT-147 / Part-147 Onaylı Bakım Eğitimi mevzuatının ana omurgasını oluşturmaktadır. Yapılan tüm güncel denetim düzenlemeleri; bu teknik sürenin kâğıt üzerinde diğer yan derslerle şişirilmesini engellemeyi, eğitimin doğrudan modül ve hangar odaklı olarak verilmesini garanti altına almayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, üniversitelerin kendi iç tüzüklerindeki ders saati süreleri (Üniversitemizdeki 45 dakika uygulaması gibi) ne olursa olsun, denetçilerin müfredat matrisini doğrudan Teori = 50 dakika ve Pratik = 60 dakika standart formülü üzerinden filtreleme esası kesinleştirilmiştir.

Mevcut ders planımızın, yukarıdaki yasal bariyerleri aşabilmek adına otomasyon sistemine ve yasal kurallara tam uyumlu olacak şekilde yeniden kurgulanması gerekmektedir. Bu bağlamda kurulan matris çalışmasında, Modül bazında dersler oluşturulması, içerik ve konu sayısı bakımından ağır ve çok ağır olan modüllerin iki (2) ya da 3 (üç) parçaya bölünmesi ve teorik ve pratik ders saatleri ile AKTS'lerin düzenlenmesi gibi detaylar göz önüne alınmıştır. Kritik modül bileşenleri seçmeli havuzlarından alınarak, Zorunlu (Z) statüsüne alınmıştır. Hafta içi günlerin teorik yoğunluğu ve öğrencilerin dönemlik AKTS sınırları göz önünde bulundurularak; Hava Aracı Bakım Uygulamaları I-II, Motor Atölyesi, Aviyonik Atölyesi gibi ağır pratik eğitimler Cumartesi günlerine 6 ila 8 saatlik kesintisiz bloklar halinde yerleştirilmiştir. Bu sayede, hem hangar verimlilik artışı ve hem de pratik saat şartı yasal olarak güvenceye alınmaya çalışılmıştır. Elde edilen taslakta, haftalık toplam ders yükü 112 Saat Teori / 120 Saat Uygulama olacak şekilde ortaya çıkmıştır. Dönemlik toplam Üniversite ders saati (45 dakika üzerinden): 3248 saat olarak düşünülmüştür. Elde edilen bu ders saati yükünün, hem SHGM gerekliliğine ve hem de Üniversite mevzuatı ve AKTS dağılımı (Dönem başına 30 AKTS) açısından uygun olduğu görülmektedir.

SHGM gerekliliği olan minimum 2400 saat, SHGM'nin, havacılıkla bağı olmayan dersleri (Türk Dili, Tarih vb.) ayıkladıktan sonra sistemde onaylayacağı saf teknik eğitim saatidir. Üniversitedeki 45 dakikalık dersler, dakika bazlı resmi SHGM standartlarına (Teori: 50 dk, Pratik: 60 dk) çevrilerek hesaplanmıştır:

Eğitim Türü	Üniversite Akademik Saati (45 dk)	Resmi SHGM Karşılığı Saati	SHT-147 Asgari Sınır Şartı
Saf Teknik Teori	1316 Saat	1184,4 Saat	~1200 Saat
Saf Teknik Pratik	1680 Saat	1260,0 Saat	~1200 Saat
Toplam Teknik Eğitim	2996 Saat	2444,4 Saat	2400 Saat (Taban Sınır)

Hedef Yaklaşım Oranı: Taslak program, YÖK ve dil dersleri elendikten sonra bile net 2444,4 SHGM saatine ulaşarak, 2400 saatlik yasal taban sınırın %1,85 (44,4 saat) üzerinde güvenli bölgede kalmaktadır.

Pratik Eğitim Oranı: Elde edilen saf teknik eğitimin %51,55'i tamamen pratik (atölye/hangar) uygulamalarından oluşmaktadır. SHT-147'nin talep ettiği "*En az %40 ila %50 pratik eğitim*" şartı gerçekleşmekte ve okulun uygulama ağırlıklı vizyonu tescillenmiş olmaktadır.

Ders Planında Yapılan Revizyon

1. İptal Edilen ve İçeriği Başka Derslerin Altına Yerleştirilen Dersler

Bu gruptaki dersler müstakıl (bağımsız) birer ders olmaktan çıkarılmış; içerikleri, havacılık modüllerinin (SHT-147) ilgili konu başlıklarının altına yedirilmiştir:

- **Akışkanlar Mekaniđi / Uçuş Mekaniđi / Aerodinamik II / Yüksek Hız Aerodinamiđi / Türbülanslı Akıma Giriş:** Bu akademik derslerin tamamının bağımsız ders olarak iptal edilmesi düşünülmüştür. İçerikleri (aerodinamik kuvvetler, sınır tabaka, uçuş performansları ve kararlılık esasları) doğrudan Temel Aerodinamik (Modül 8) dersinin ve 3 döneme yayılan Uçak Yapıları ve Sistemleri (Modül 11A) ders serisinin ilgili ünitelerine aktarılmıştır.

- **Termodinamik:** Müstakil ders olarak iptal edilmiştir. İçeriği, 1. yarıyıldaki Fizik dersinin altına eklenerek ders Fizik (Modül 2 + Termodinamik) halini almıştır.
- **Uçak Yakıt Sistemleri / Hava Aracı Yapıları I-II / Hava Aracı Sistemleri I-II-III:** Bu parçalı derslerin hepsi iptal edilmiştir. İçerikleri, sıfırdan kurulan Uçak Yapıları ve Sistemleri I - II - III (Modül 11A) derslerinin konu başlıkları haline getirilmiştir.
- **Elektronik Göstergeler ve Sistemler:** Müstakil ders olarak iptal edilmiştir. İçeriği, Dijital Teknikler ve Elektronik Gösterge Sistemleri (Modül 5) dersinin altına ana konu grubu olarak yerleştirilmiştir.
- **Uçak Bakım El Kitabı Okuma I ve II:** Bağımsız el kitabı okuma dersleri iptal edilmiştir. Bu içerikler genişletilerek 3. ve 4. yarıyıllara yeni eklenen Uçak Bakım Dokümantasyonu I ve II (Teknik İngilizce) derslerinin pratik altyapısını oluşturmuştur.
- **Uçak Güç Sistemleri Uygulamaları I-II / Uçak Sistemleri Uygulamaları I-II / Uçak Yapıları ve Uygulamaları I-II:** Soyut kalan bu laboratuvar uygulamalarının tamamı iptal edilmiştir. İçerikleri doğrudan hedef odaklı hangar atölyelerine (*Gaz Türbinli Motor Atölyesi, Aviyonik Sistemler Atölyesi, Kompozit Yapısal Tamir ve Boya Teknikleri vb.*) dönüştürülmüştür.
- **Tüm Akademik/Mühendislik Seçmelileri:** *C Programlama, Robotik Kontrol, Yapay Zeka, Astrodinamik, Roket Teknolojisi, CNC Tezgahlar, Isı Değiştiricileri* gibi sivil havacılık onayına katkısı olmayan ders havuzları tamamen iptal edilmiş ve tasfiye edilmiştir.

2. Dönemi Değişen (Yarıyılı Kaydırılan) Dersler

Eğitim hiyerarşisini ve modül sıralamasını Part-66 standartlarına uydurmak adına şu derslerin dönemleri revize edilmiştir:

- **Havacılık İngilizcesi I ve II:** Halihazırdaki ders planında 3. ve 5. yarıyıllarda bulunan mesleki İngilizce eğitimleri, temel dil seviyesini erkenden havacılık formatına getirmek amacıyla 1. ve 2. Yarıyılı çekilmiştir.
- **Havacılık Kuralları:** Ders planda daha üst dönemlerde yer alan bu ders, öğrencinin mevzuatı en baştan öğrenmesi amacıyla 1. Yarıyılı kaydırılmıştır.
- **Havacılıkta İnsan Faktörü:** Üst dönemlerden alınarak Part-66 gereksinimlerine uygun şekilde 3. Yarıyılı yerleştirilmiştir.

- **Bilgisayar Destekli Teknik Resim:** 2. yarıyıldan alınarak öğrencilerin atölye dersleriyle eş zamanlı yürütebilmesi için 3. Yarıyıla kaydırılmıştır.
- **Pervane:** 5. yarıyıldan olan bu motor bileşeni dersi, motor grubu ders akışını rahatlatmak adına 4. Yarıyıla çekilmiştir.
- **Havacılıkta Emniyet Yönetimi:** 2. yarıyıldan 4. Yarıyıla kaydırılmış ve içeriği güncellenerek Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemleri (SMS) adını almıştır.
- **Aviyonik Sistemler:** 5. yarıyıldaki teorik konumundan alınarak 7. yarıyıla kaydırılmış ve Aviyonik Sistemler Atölyesi olarak tamamen uygulamalı bir formata bürünmüştür.
- **Bitirme Projesi:** 8. yarıyıldan (yani son dönemde) yer alıyordu. Öğrencinin son dönem kesintisiz olarak işletmede uzun dönem staj (İME) yapabilmesi için önündeki engel kaldırılmış ve proje 7. Yarıyıla (Güz Dönemine) çekilmiştir.

3. Sıfırdan Eklenen Yeni Teknik ve Pratik Dersler

Sıfırdan eklenen bu derslerin tamamı sivil havacılık mevzuatında (SHGM SHT-147 / EASA Part-147 ve Part-66) birebir karşılığı olan, onaylı okul ve lisans eğitimi için zorunlu derslerdir. Ders planında hiç yer almayan, ancak SHGM'nin 2400 saatlik zorunlu okul saati barajını doldurmak ve öğrencilere doğrudan hangar yetkinliği kazandırmak amacıyla eklenen dersler şunlardır:

- **Uçak Yapıları ve Sistemleri I - II - III (Modül 11A):** 3, 4 ve 5. yarıyıllara ardışık ve kesintisiz büyük ana hat dersleri olarak sıfırdan eklenmiştir. Sivil havacılıkta A3, B1.1 (Türbinli Uçaklar) veya B2 (Aviyonik) lisansı alacak her adayın vermek zorunda olduğu en büyük, en kapsamlı modül Modül 11A (Hava Aracı Yapı ve Sistemleri) dersidir. Halihazırdaki ders planında bu konular parçalı ve yüzeysel akademik isimlerle dağıtılmıştı. Bu dersleri sıfırdan 3 döneme yayarak eklememizin nedeni, Modül 11A'nın devasa içeriğini eksiksiz kapsamak ve SHGM denetçisine mevzuata tam uyumlu bir ders yapısı sunmaktır.
- **Uçak Bakım Dokümantasyonu I ve II (Teknik İngilizce):** Dil eğitiminin sadece 1. sınıfta kalmaması ve atölye dönemlerinde de sürmesi için 3. ve 4. Yarıyıllara sıfırdan yerleştirilmiştir (Doğrudan AMM, IPC ve teknik tamir dokümanı okuma odaklıdır). Bu dersler doğrudan Modül 7A (Bakım Uygulamaları) içerisindeki "*Teknik Dokümantasyon, AMM (Uçak Bakım El Kitabı), IPC (Resimli Parça Kataloğu) Okuma ve Sertifikasyon*" gereksinimlerini karşılar. Bir teknisyenin İngilizce dil bilgisinden ziyade, uçağın

başındayken üretici el kitaplarını hatasız okuyup uygulayabilmesi için bu derslerin 3. ve 4. yarıyıllara (yani atölye dönemlerine) paralel olarak sıfırdan eklenmesi zorunlu görünmektedir.

- **Tahribatsız Muayene (NDT) Yöntemleri:** 5. yarıyla eklenmiştir. Doğrudan Modül 6 (Malzeme ve Donanım) ile Modül 7A (Bakım Uygulamaları) içerisindeki yapısal çatlak ve hasar tespit standartları (Gözle muayene, Sıvı penetrant, Manyetik parçacık, Girdap akımları ve Ultrasonik testler) gereğince eklenmiştir. Sektörde en çok aranan pratik yetkinliklerden biridir.
- **Kompozit ve Sac Metal Atölyesi:** 5. yarıyıldaki yapısal tamir pratik açığını kapatmak üzere el becerisi kazandırma odaklı eklenmiştir. Modül 6 (Malzeme) ve Modül 7A (Bakım Uygulamaları) kapsamında yer alan; modern uçakların gövdelerini oluşturan sac metal ve kompozit yapıların tamir, perçinleme ve kalıplama pratik becerisini kazandırmak için sıfırdan eklenmiştir.
- **Hangar Bakım Planlama ve Dokümantasyon:** 6. yarıyla, hava araçlarının bakım süreçlerinin planlanması ve teknik ofis işleyişinin öğrenilmesi amacıyla sıfırdan dahil edilmiştir. Doğrudan Modül 10 (Havacılık Kuralları) ve Part-145 / Part-CAMO organizasyon yapısının zorunlu kıldığı bir süreçtir. Öğrencinin sadece uçağın vidasını sıkmayı değil; bakım paketlerini, iş kartlarını (Task Card) ve uçuşa elverişlilik süreçlerini yönetmesini sağlar.
- **Hava Aracı Kablolama ve Standardizasyon:** 6. yarıyla EWIS (Elektriksel Kablolama Standartları) pratik eğitim ihtiyacını karşılamak üzere eklenmiştir. Havacılık otoritelerinin çok sıkı denetlediği EWIS (Electrical Wiring Interconnection System - Elektriksel Kablolama Standartları) eğitimi gereğince eklenmiştir. Modül 7A içerisindeki havacılık tipi kablo çakma (crimping), bağlama (lacing) ve standardizasyon pratiklerini kapsar.
- **Sistem Entegrasyonu ve Arıza Arama (Troubleshooting):** 7. yarıyla, tüm uçak sistemlerinin arıza bulma süreçlerini simüle eden tepe bir mühendislik-bakım dersi olarak eklenmiştir. Modül 11A ve Modül 5 (Dijital Teknikler) içerisindeki arıza bulma (Troubleshooting) mantığını öğretmek amacıyla eklenmiştir. Öğrencinin teorik olarak öğrendiği elektrik, hidrolik ve mekanik sistemlerin bir uçakta nasıl bir arada çalıştığını anlamasını ve karmaşık arızaları mantıksal şemalarla çözmesini sağlamaktadır.

- **Havacılıkta Kalite ve Standartlar:** 7. yarıyılı, kalite güvence ve otorite denetim mekanizmalarını öğretmek amacıyla eklenmiştir. Doğrudan Modül 10 (Havacılık Kuralları), EASA Part-145 ve Part-147 standartlarının bir gereğidir. Onaylı bir bakım kuruluşundaki kalite güvence (Quality Assurance) sistemini, emniyet raporlamalarını ve denetim mekanizmalarını öğretir.
- **İleri Hat/Dönemsel Bakım, Motor-Pervane Dinamik Test ve Kompozit Yapısal Tamir Atölyeleri:** 8. yarıyılıda İME'ye gitmeyip okulda kalan öğrenciler (Alternatif B) için sıfırdan kurgulanan yüksek pratik saatli uzmanlık atölyeleridir.

Hazırlanan bu müfredat yapısı, daha detaylı incelemeye muhtaçtır. Gözden kaçan bilgiler muhakkak olacaktır. Fakat, elde edilen taslak, ders planının güncellenmesi konusunda yapılan ilk ciddi adımdır. Revize edilen ders planı, ISTE_UBO_Mufredat_Rev_1 olarak yayınlanmıştır.

Doç. Dr. Göksel SARAÇOĞLU

Bölüm Başkanı

Uçak Bakım ve Onarım Bölümü