

KAPADOKYA ÜNİVERSİTESİ

İnsansız Hava Aracı Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi

2021-2022 Dönemi Faaliyet Raporu

Giriş

İnsansız Hava Aracı (İHA) Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi 13.01.2017 tarihinde yapılan başvuru sonucunda 21.03.2017 tarihli Yükseköğretim Kurumu onayı ve 30.06.2017 tarihli Resmî Gazetede yer alan yönetmelik yayınlanması ile kurulmuştur. Merkez müdürünün ve yönetim kurulunun da atanmasıyla merkez resmi faaliyetlerine başlamıştır. Merkez kurulmadan önce merkezin kurulmasını gerektirecek faaliyetler başlamış ve kurulum süreciyle birlikte bu faaliyetler gün geçtikçe artarak devam ettirilmiştir.

Rapor dönemi kapsamında yürütülen faaliyetler:

- Eğitim Verme ve Sertifikalandırma
- Yönetmeliği Geliştirme
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ile iş birliği kapsamında yürütülen hizmetler
- Ar-Ge faaliyetleri
- Yarışma Faaliyetleri
- İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Operatörlüğü önlisans programının açılması

Olarak altı başlık altında gerçekleşmiş ve gerçekleşmeye devam etmektedir. Raporun devamında 01 Eylül 2021 – 31 Ağustos 2022 döneminde yürütülen yukarıda listelenmiş altı başlık altındaki faaliyetler detaylı olarak açıklanmıştır.

1. Eğitim Verme ve Sertifikalandırma

İHA Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından verilen İHA Ticari Pilot Eğitim Yetkisine istinaden İHA-0 için 2 gün 12 saat, İHA-1 için 5 gün 36 saat ve İHA2 için 16 gün 100 saatlik eğitimler vermektedir. İHA eğitimi kapsamındaki konu başlıkları;

- İHA tanıtımı
- Hava Hukuku ve Sorumluluklar
- Hava aracı, Uçuş dinamiği ve Uçuş Prensipleri
- Meteoroloji

- ATC Usulleri ve Havacılık Frezyolojisi
- Seyrüsefer ve Operasyon
- Kumanda Edilebilir Sistemler
- İtki Sistemleri
- Aviyonik Sistemler
- Bakım ve Onarım

Olarak belirlenmiş, eğitimin kapsamına göre ilgili içerik detaylandırılarak eğitim alan kişilere mevzuata uygun olarak aktarılmaktadır.

Mütevelli heyet onayıyla belirlenen ücretler ile eğitim programları kapsamında gerek kurumumuz bünyesindeki Mustafapaşa ve Sabiha Gökçen yerleşkesinde, gerekse de anlaşma yaptığımız kuruluşlar aracılığı ile Türkiye genelinde 01 Eylül 2022 tarihinden rapor dönemi sonuna kadar 3 adet İHA-1 eğitiminde 58 kişiye eğitim verilmiştir. Açılan 4 adet İHA-2 eğitiminde 39 kişiye eğitim verilmiştir. Eğitim sonunda girdikleri sınavda başarılı olanlara aldıkları eğitimle ilgili sertifika ve kimlik düzenlenerek teslim edilmiştir. Eğitimlerin Tarih ve detayları Tablo-1 de sunulmuştur.

Tablo-1 Düzenlenen Eğitimler

Eğitim Tarihi	Eğitim Türü	Yapıldığı Yer	Katılımcı sayısı
13-17 Eylül 2021	İHA-1	DOĞAKA	30
23 Ekim - 6 Kasım 2021	İHA-1	KÜN Hizmet İçi	10
11-22 Kasım 2021	İHA-2	Sabiha Gökçen Yerleşkesi	10
21-25 Mart 2022	İHA-1	DOĞAKA	18
21 Mart - 1 Nisan 2022	İHA-2	Mustafapaşa Yerleşkesi	9
25 Mayıs – 5 Haziran 2022	İHA-2	Mustafapaşa Yerleşkesi	10
21 Haziran – 7 Temmuz 2022	İHA-2	T.C. Cumhurbaşkanlığı	10

Rapor dönemi içerisinde Açık Okulları ile eğitimde iş birliği protokolü kapsamında 9 adet Açık Okulları öğrencisi de dönem içerisine dağılmış şekilde uzaktan İHA-1 eğitimi almıştır.

Uçuş eğitimine yetkili bazı kuruluşlarla yapılan protokol kapsamında sinerji yaratılarak İHA-2 teorik ve uçuş eğitimlerine karşılıklı yönlendirmeler yapılmıştır. Bu sayede İHA-2 teorik eğitimine katılacak kişi sayımıza katkı sağlanmış, aynı zamanda katılımcılarımızın uçuş eğitimi ihtiyacı karşılanmıştır.

2. Yönetmeliği Geliştirme

İnsansız hava aracı sistemlerinin kullanımı gün geçtikçe sayıca artmakta ve gerek hava trafiği gerekse güvenlik unsurları açısından belirli kurallarla yönetimi gereksinim arz etmektedir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünce yayınlanmış olan SHT-IHA talimatnamesi uyarınca mevcut işleyiş yönetilmektedir. Uygulamada görülen aksaklıklar, amaca dönük doğan ihtiyaçlar ve İHA uygulamalarında kaliteyi arttırabilmek için merkezimizce mevzuatı geliştirme çalışmaları yürütülmektedir. Rapor döneminde İHA yönetmelik geliştirme çalışma grubu toplantılarına katılım sağlanmış geliştirilmekte olan SHY-İHA için görüş ve önerilerde bulunulmuştur. Merkezimizin yazılım geliştirme süreçlerinde de ortaya çıkan mevzuatla ilgili uyumsuzluk durumlarında Sivil Havacılık Genel Müdürlüğüne bilgi paylaşımında bulunularak ilgili düzeltmelere öncülük edilmiştir. Genelkurmay Başkanlığı ve DHMİ ile gerçekleştirilen toplantılar ile İHA operatörlerinin süreçlerini kolaylaştıracak konular görüşülerek yönetmelik ve yazılım değişiklikleri yapılmaya devam edilmiştir.

3. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ile İş Birliği Kapsamında Yürütülen Hizmetler

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ile yapılan görüşmeler neticesinde, Türk hava sahasında işletilecek veya kullanılacak sivil İnsansız Hava Aracı (İHA) sistemlerinin ithali, satışı, kayıt ve tescili ile uçuşa elverişliliğinin takip edilmesi için “iha.shgm.gov.tr” alan adı altında yayınlanan İnsansız Hava Aracı kayıt sistemi merkezimiz tarafından oluşturulmuştur. Bu sistem vasıtasıyla ülkemize ithalat yoluyla giriş yapan veya üretilen 500gr üstü ağırlığa sahip İnsansız Hava Araçları kayıt altına alınmaktadır. Bu sayede İHA'ların satışı el değiştirmesi gibi durumlar takip edilebilmektedir. Oluşabilecek bir kaza ya da üçüncü şahıs maluliyetine sebep olan bir durumda, SHGM tarafından adli birimler ve kolluk kuvvetlerine aracın sahibi ve uçuşuyla sorumlu kişiler hakkında bilgi verilebilmektedir. Ayrıca SHGM geç kaydedilen araçlar ile ilgili ceza durumlarını bu yazılım üzerinden takip edebilmektedir.

Yazılım Microsoft .Net ortamında geliştirilmiş ISO-27001 güvenlik standartlarında oluşturulmuştur. Mevcut yazılım Türksat bünyesindeki sunucularda çalışmaktadır. Geliştirilme ve bakım süreci tarafımızdan devam etmekte olup işletimi Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Yazılım yönetici ve geliştiricilerin ekleme, çıkarma, düzeltme, mesaj gönderme ve rapor alma faaliyetlerini gerçekleştirebilmeleri için bir gelişmiş

ara yüze sahiptir. Ara yüz sayesinde anlık kullanıcı, araç, uçuş izni vb. veriler gözlemlenebilmekte ve rapor haline getirilebilmektedir. Ayrıca bu ara yüz aracılığı ile kullanıcılara e-posta veya telefonlarına kısa mesaj gönderilebilmektedir.

Rapor döneminde İHA kayıt sistemi DHMİ ve Genelkurmay birimlerinin taleplerine yönelik yazılım geliştirmeleri yapılmaya devam edilmiştir. Ayrıca eğitim kuruluşlarının yetkilendirilmesi ve eğitim süreçlerinin takibi için de eğitim modülü hazırlanmış testleri yapılmaya başlamıştır.

1 Eylül 2021-31 Ağustos 2022 aralığında SHGM İHA kayıt sistemi yazılımı ile ilgili çeşitli bakım faaliyetlerine de devam edilmiştir. Ayrıca sistemin verimli çalışması için iyileştirici faaliyetlerde bulunulmuştur.

İHA kayıt sisteminin genel modernizasyonu ve yazılımcı alt yapısının güçlendirilmesi kapsamında Ağustos 2021 tarihinde BAP komisyonunca kabul edilen proje devam etmektedir.

4. İHA Ar-Ge Faaliyetleri

Merkezimiz bünyesinde İHA tasarımı ve üretimi yapılabilmesi bir Laboratuvar mevcuttur. Laboratuvar kapsamında yüksek işlem kapasitesine sahip bir iş istasyonu ve SOLIDWORKS yazılımı tasarım amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca laboratuvarında bulunan 3D yazıcı, torna, freze, şerit ve kıl testere, sütun matkap ve çeşitli el aletleri mekanik parçaların üretimi için kullanılmaktadır. Osiloskop, fonksiyon jeneratörü, multimetre, ısı ayarlı havya ekipmanları ile elektronik devre tasarımı ve testleri de laboratuvar bünyesinde yapılabilmektedir. Ayrıca 2021-2022 yılında İnsansız Hava Aracı Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesine 1 tanesi DJI Phantom 4 RTK ve 1 tanesi Autel Evo Lite+ olmak üzere toplamda 2 adet İHA satın alınmıştır.

İHA merkezi olarak bilimsel araştırmalara özellikle son 2 yılda ağırlık verilmiş ve toplamda 7 BAP projesi kabul almıştır. 2020 yılında BAP desteği ile başlamış olan İHA Kayıt Sistemi Eğitim Modülü geliştirme projesi devam etmektedir. Aynı yıl BAP bünyesinde başlatılmış olan İnsansız Hava Aracı ile Tarımsal Uygulamalar adlı proje de geliştirilmeye devam etmektedir. Yine BAP bünyesinde İHA'dan bağımsız paraşüt projesi başlatılmış ve devam etmektedir. Ayrıca, BAP bünyesinde İHA Pilotluğunun Fpv Yarış Drone Sporcusu Eğitiminde Kumanda Kontrol Becerisi Kazanımına Desteğinin İncelenmesine adında ve DroneBlance adında devam eden iki proje daha bulunmaktadır.

İHA hava trafiğinin yönetilmesi, İHA'ların aktif takibi konuları dünyada ve ülkemizde gündeme gelen önemli bir konu haline almıştır. Bu nedenle mobil şebeke üzerinden araçların takibi konusu değerlendirilmiş ve Türk Telekom ve Argela ile imzalanan protokol ile birlikte 5G ile insansız hava araçlarının kontrol ve takibini içeren bir projeye başlanmıştır. Bu projenin 1. Faz çalışması tamamlanmış, bu konuda bir rapor yazılmıştır.

Faz-1 çalışması kapsamında Kapadokya Üniversitesi bünyesinde üretilen bir insansız hava

aracı Ürgüp-Mustafapaşa arasındaki hava sahasında çeşitli yüksekliklerde uçurularak alınan şebeke sinyallerinin kalite ölçümleri yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda sinyal kalitesinin tatmin edici seviyede olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çalışma ile ilgili bir ve birden fazla bilimsel yayın ortaya koyulmasında karar kılınmış ve bu doğrultuda Kapadokya Üniversitesi bünyesindeki araştırmacılar akademik çalışmalara yönlendirilmiştir. Bilimsel yayın veya yayınların içeriği Faz-1 kapsamındaki çalışmalardan oluşmaktadır. Yayın ile ilgili çalışmalar devam etmekte olup en kısa sürede yüksek kalitede bir dergiye yollanacaktır.

Türk Telekom tarafının iç değerlendirmeleri sonucunda projenin 2. faz çalışmalarına başlanacaktır.

5. Yarışma Faaliyetleri

Üniversitemiz Uçak Elektrik Elektronik ve Uçak Gövde ve Motor Bakımı ve Uçak Teknolojisi bölümlerinden oluşturulan 6 takım 2022 TÜBİTAK Uluslararası İnsansız Hava Araçları Yarışmasına başvurmuştur. Bu takımlardan 4 tanesi kavramsal tasarım raporunda elenmiştir. Kalan iki takım ise kavramsal tasarım raporunu geçmiş ancak detaylı tasarım raporunda ne yazık ki elenmişlerdir.

2021-2022 akademik takvimi için hedeflenmiş olan İHA FPV takımının kurularak yarışmalara katılınması hedefi gerçekleştirilmiştir. Üniversitemizden 6 öğrencinin oluşturduğu 1 takım ile Tech Drone League tarafından İstanbul'da düzenlenen Yedikule Hisarı Drone Yarışlarına katılınmış ve derece elde edilmiştir. Takımımız yarışmada 4. olmuştur.

2022-2023 döneminde okulumuzda İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Operatörlüğü Programının açılması ile birlikte öğrenciler tarafından TÜBİTAK yarışmalarına olan ilginin artacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca hem okulumuzdaki öğrencilerin İHA araştırmalarına ilgisini arttırmak hem de faaliyetlerimize dikkat çekerek tanıtmak amacı ile İHA için bir sosyal medya hesabı açılması düşünülmektedir.

6. İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Operatörlüğü Önlisans Programının Açılması

Gelişen teknoloji ve havacılığa olan ilginin sürekli artması ile birlikte dünyada ve ülkemizde özellikle İnsansız Hava Araçları uygulamalarının ve bu hava araçlarında kullanılan ekipmanların kullanımları giderek yaygınlaşarak daha öncesinden daha karmaşık bir yapıya doğru evrilmektedir. Bu karmaşık yapı ve artan İHA kullanımı beraberinde kullanıcıların uygun bir eğitim almasını gerekli hale getirmiştir. Özellikle askeri alanda son yıllarda ülkemizin göstermiş olduğu gelişme ile İHA ve SİHA çalışmaları yoğunlaşmış, bunun yanında tarımsal ilaçlama gibi ticari uygulamalar giderek yaygınlaşmıştır. Tüm bu gelişmelerin odağında, ülkemizde de geleceği açık olan “İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve

Operatörlüğü” bölümünün 2022-2023 eğitim yılında açılması ile Kapadokya Üniversitesi'nin insansız hava araçları ile ilgili eğitimde öncü kurumlardan bir tanesi olması hedeflenmiştir.

İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Operatörlüğü bölümünde öğrenim gören kişiler iki dönem sonunda İHA-1 sınıfı ticari pilot sertifikasına sahip olmakta, ön lisans bölümünden mezun olduklarında ise İHA-2 teorik eğitimini tamamlamış olmaları hedeflenmiştir ve ders içerikleri ile dönemlik ders programları bu hedefler doğrultusunda hazırlanmıştır.

İnsansız Hava Aracı Teknolojisi ve Operatörlüğü programında İHA ile ilgili gösterilecek olan dersler Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün belirlemiş olduğu ve SHT-IHA dokümanında belirtilen ders içerikleri ve ders saatleri esas alınarak oluşturulmuştur. Bölümde gösterilen dersler aşağıdaki gibidir;

- **1. Dönem**

- Temel Bilgi Teknolojileri
- İngilizce - I
- Danışmanlık ve Kariyer Planlama
- Türk Dili - I
- İnsansız Hava Aracı Teknolojilerine Giriş
- Matematik
- İnsansız Hava Aracı Kontrol Yöntemleri ve Simülasyonu
- Veri Yapıları ve Algoritmalar
- Havacılık Mevzuatı
- Uçuş Prensipleri

- **2. Dönem**

- İngilizce - II
- Danışmanlık ve Kariyer Planlama
- Bilişim Teknolojilerine Giriş
- Nesne Tabanlı Programlama
- Uçuş Teorisi
- Haberleşme ve Seyrüsefer
- Meteoroloji ve Uçuş Planlama
- Bakım ve Onarım
- Temel Elektrik - Elektronik

- **3. Dönem**

- Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi - I
- Danışmanlık
- İnsansız Hava Aracı Tasarımı ve Üretimi
- İnsan Faktörleri
- Pilotaj Uygulamaları - I
- Bilgisayar Destekli Teknik Resim
- İnsansız Hava Aracı Yapı ve Sistemleri
- **4. Dönem**
 - Danışmanlık
 - Türk Dili - II
 - Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi - II
 - Etkinlik
 - İnsansız Hava Aracı Malzeme Bilgisi
 - Mikroişlemciler
 - Kontrol Sistemleri ve Elektronik Algılayıcılar
 - Pilotaj Uygulamaları – II

Sonuç

İnsansız Hava Araçlarının kullanımlarının gün geçtikçe artış göstermesi havacılık alanında yakın geleceğin önemli yapıtaşlarından biri olacağını açıkça göstermektedir. Kurumumuz bu durumun farkındalığına erkenden varmış ve Haziran 2016 tarihinden itibaren bu konuda faaliyetlerini başlatmıştır. İHA pilotluk eğitimi yetkilendirilmesiyle başlayan süreç eğitim materyallerinin hazırlanması ve eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesiyle devam etmiştir. İHA'lara yönelik uygulama ve araştırma etkinliklerinin artacağı göz önünde bulundurularak İnsansız Hava Aracı Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi kurulmuştur. Bu süreçte faaliyetler hız kesmemiş mevzuat geliştirme ve Sivil Havacılık Genel Müdürlüğüne yazılım geliştirme hizmeti sunulmaya başlanmıştır.

2021-2022 faaliyet döneminde eğitim, yazılım geliştirme ve İHA yönetmeliğini geliştirmeye destek faaliyetlerinin yanında yarışma faaliyetleri devam etmiş, İHA tasarım ve üretimi faaliyetleri sürdürülmüş, eğitim ve İHA kullanan firmalar ile iş birlikleri yapılmıştır.

Bundan sonraki süreçte eğitim faaliyetleri düzenli periyotlarda devam edecek, mevzuat ve yazılım geliştirme çalışmaları sürdürülecek, İHA tasarımları ve uygulamalarına yönelik yeni projeler hazırlanarak sektöre ve akademik literatüre katkı sağlanmaya çalışılacaktır.

Hedefimiz Sivil İnsansız Hava Araçlarına yönelik gerek mevzuat gerekse faaliyetlerde Türkiye’de kazandığımız liderlik konumunu sürdürebilmektir.