

AVICO

Havacılık Teknolojileri ile Kodlama Müfredat



Co-funded by
the European Union

Avrupa Komisyonu'nun bu yayının üretimine desteği, içeriğin onaylandığı anlamına gelmez;
içerik yalnızca yazarların görüşlerini yansıtır ve Komisyon, içerdiği bilgilerin herhangi bir
şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.

İçindekiler

Giriş.....	Error! Bookmark not defined.
Ders 1: İnsansız Hava Aracı Eğitimi.....	7
Modül 1 – Teknolojiler, Aerodinamik ve Performans	7
Modül 2 – Tahrik Sistemleri	9
Modül 3 – RC, Aviyonik ve Gösterge Sistemleri	10
Modül 4 – Otonom Uçuş ve Yer İstasyonu Sistemleri	12
Modül 5 – Sivil Havacılık Kuralları	14
Modül 6 – Meteoroloji ve Uçuş Güvenliği	15
Modül 7 – Temel Seviye Tasarım.....	17
Modül 8 – Bakım ve Onarım	18
Modül 9 – Simülatör ile Drone Kullanımı.....	20
Modül 10 – Kodlanabilir Drone Türleri	22
Modül 11 – Temel Drone Kodlama (blok tabanlı)	24
Modül 12 – Drone Kodlama Uygulamaları.....	26
Ders 2: İHA’lar için Python Programlama.....	28
Modül 1 – Python’a Giriş ve Programlama Temelleri	28
Modül 2 – Veri Setleri & Algoritmalar.....	29
Modül 3 – Nesne Yönelimli Programlı (OOP).....	30
Modül 4 – Dosya İşleme, İstisnalar ve Modüller	32
Modül 5 – NumPy ile Sayısal Hesaplama	33
Modül 6 – Pandas ile Veri Analizi	34
Modül 7 – SciPy ile Bilimsel Hesaplama	35
Modül 8 – Matplotlib (Pyplot) ile Veri Görselleştirme	36
Ders 3 - İHA Teknolojileri, Aerodinamik ve Programlama	37
Modül 1 – İHA Teknolojileri,	37
Ders 4: İHA'larla CBS ve Dijital Haritalama.....	43
Modül 1 – CBS ve Dijital Haritalama	43
Ders 5: Drone'u Pratik Olarak Nasıl Kullanabilirsiniz?.....	45
Modül 1 – İnsansız Hava Araçlarının Veri Toplama, Görselleştirme ve Hikaye Anlatımında Kullanımı.....	45
Modül 2: Hassas Tarımda İnsansız Hava Araçlarının Kullanımı.....	48



Ders 6: Mevzuat ve lisanslama.....	55
Modül 1 – Mevzuat ve lisanslama	55



GİRİŞ

AVICO projesi; Slovakya, İtalya, Türkiye, Hırvatistan, Sırbistan ve Portekiz olmak üzere altı ülkeyi kapsamakta olup, kodlama eğitiminin İnsansız Hava Aracı (İHA) teknolojileri ile entegrasyonuna odaklanmaktadır. Bu ulusötesi rapor, her bir katılımcı ülkeden elde edilen bulguları bir araya getirerek, bu ülkelerde mesleki eğitim kapsamında İHA ve kodlama eğitiminin mevcut durumuna kapsamlı bir bakış sunmaktadır.

Uzman görüşmeleri ve öğrenci anketlerinden elde edilen içgörülerin birleştirilmesiyle rapor, bu hızla büyüyen alandaki temel zorlukları ve fırsatları belirlemeyi amaçlamakta ve eğitim programlarını geliştirmeye yönelik pratik öneriler sunmaktadır.

İHA teknolojileri, tarımdan lojistiğe, çevresel izleme ve şehir planlamasına kadar çeşitli sektörleri hızla dönüştürmektedir. Bu teknolojiler günlük operasyonlara giderek daha fazla entegre oldukça, yalnızca İHA'ların nasıl çalıştığını bilen değil, aynı zamanda onları geliştirebilecek kodlama ve teknik bilgiye sahip nitelikli profesyonellere olan talep artmaktadır. Bu nedenle kodlama eğitimi, özellikle hem teknik hem de problem çözme becerilerine olan ihtiyacın sürekli arttığı havacılık teknolojileri bağlamında, öğrencileri geleceğin iş gücüne hazırlamada kritik bir rol oynamaktadır.

AVICO projesi, kodlama eğitimi ile İHA eğitiminin birleşiminin öğrencileri geleceğe nasıl daha iyi hazırlayabileceğini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu rapor, bu eğitimsel entegrasyonun mevcut durumunu inceleyerek; öğrencilerin bilgi ve deneyimlerine, mevcut öğretim yöntemlerinin etkinliğine ve alan uzmanlarının bakış açılarına dair genel bir görünüm sunmaktadır. Elde edilen bulgular, katılımcı beş ülkedeki eğitim kurumlarının karşılaştığı hem başarıları hem de zorlukları ortaya koymakta ve İHA teknolojisi ile kodlama alanındaki eğitim programlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilecek çeşitli içgörüler sunmaktadır.

Projeye katılan her ülke, kendi eğitim geleneklerini, teknolojik altyapısını ve sektörle olan ilişkilerini beraberinde getirmektedir. Ulusal raporlardan yararlanan AVICO projesi, farklı mesleki eğitim ortamlarında kodlama ve İHA eğitiminin nasıl yapılandırıldığını karşılaştırmalı bir analizle ortaya koymaktadır. Rapor, İHA ile ilgili kariyerlerde başarı için gerekli teknik becerilerin yanı sıra, öğrencilerin öğrenmesini ve derse katılımını en iyi şekilde destekleyen pedagojik yaklaşımların anlaşılmasının da önemini vurgulamaktadır.

Bu bağlamda, AVICO müfredatı araştırma bulgularını pratik öğretim çözümlerine dönüştüren temel bir araç olarak işlev görmektedir. Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (EQF 3–4) ile uyumlu olan ve mesleki eğitim ortamlarına uygun şekilde tasarlanan bu müfredat, yapılandırılmış ve modüler bir öğrenme yaklaşımı sunmaktadır. Açık öğrenme çıktıları, bilgi ve beceri hedefleri ile önerilen öğretim etkinliklerini tanımlayarak müfredat; öğretmenlerin ilgili ve etkili içerikler sunmasını desteklerken, öğrencilerin iş gücü piyasasının taleplerine uygun yetkinlikler geliştirmelerine de yardımcı olmaktadır.

Müfredat; teori, pratik beceriler ve etik farkındalığı bir araya getiren 6 kapsamlı modülden oluşmaktadır. Bu modüller, tüm ortak ülkelerdeki eğitim kurumları, uzmanlar ve sektör paydaşlarıyla yapılan iş birliği sonucunda geliştirilmiştir.



Her bir modül; sınıf ortamında, çevrim içi (Moodle aracılığıyla) ya da harmanlanmış (blended) eğitim modeli ile uygulanacak şekilde tasarlanmıştır.

Modüller aşağıdakileri içermektedir:

- **DERS 1: İnsansız Hava Aracı Eğitimi**

Bu uygulamalı teknik modül; drone donanımı, tahrik sistemleri, sensörler ve otonom uçuş konularında kapsamlı eğitim sunar. Öğrenciler İHA'ları güvenli bir şekilde kullanmayı öğrenir, meteorolojik faktörleri anlar ve eğitim yazılımlarıyla gerçek uçuşları simüle eder. Modül ayrıca temel blok tabanlı kodlama uygulamalarını içerir ve farklı sektörlerdeki gerçek İHA kullanım alanlarını inceler. Drone operasyonlarında uzmanlaşmak isteyen öğrenciler için güçlü bir teknik temel sağlar.

- **DERS 2: İHA'lar için İleri Python Programlama**

Bu modül, öğrencilerin temel kodlama becerilerini geliştirerek onları drone veri işleme ve otomasyon için uygulamalı programlama dünyasına taşır. Öğrenciler NumPy, Pandas ve Matplotlib gibi Python kütüphaneleriyle çalışarak veri analizi, görselleştirme ve sayısal simülasyon becerileri kazanır. Drone teknolojisini yazılım çözümleriyle entegre etmek veya farklı alanlar için akıllı drone uygulamaları geliştirmek isteyen öğrenciler için idealdir.

- **DERS 3: İHA Teknolojileri, Aerodinamik ve Programlama**

Bu modül, drone uçuşuna dair teknik bilgiyi temel programlama becerileriyle birleştirir. Öğrenciler İHA'ların temel bileşenlerini, aerodinamiği ve uçuş performansını incelerken aynı zamanda Python programlamanın temellerini ve algoritmik düşünmeyi öğrenir. Ders, drone'ların nasıl uçtuğunu anlamak ile davranışlarının yazılım aracılığıyla nasıl kontrol edilebileceği arasında bir köprü kurar. Öğrenciler, İHA görevlerini özelleştirebilecek veya simüle edebilecek uygulamalı kodlama becerileri geliştirir.

- **DERS 4: İHA'lar ile CBS ve Dijital Haritalama**

Bu modülde öğrenciler, İHA'ların coğrafi veri toplama, haritalama ve planlamada nasıl kullanılabileceğini öğrenir. Topografya, mekânsal veri ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) kullanımı gibi temel konuları kapsar. Öğrenciler, çevrim içi CBS platformları dâhil olmak üzere dijital haritalama araçlarıyla tanışır ve drone görüntülerinin ortofoto, NDVI bitki haritaları veya 3B arazi modellerine nasıl dönüştürüldüğünü öğrenir. Modül, mekânsal farkındalık ile dijital araçlar ve gerçek dünya uygulamaları arasındaki bağlantıyı vurgular.

- **DERS 5: Drone'ların Pratik Kullanımı**

Bu modül, İHA'ların akıllı ve sürdürülebilir tarımda kullanımına odaklanır. Öğrenciler, drone'ların makine kontrolü, ürün izleme ve çevre koruma süreçlerini nasıl desteklediğini inceler. GPS tabanlı alan navigasyonu, makine hareket izleme ve İHA destekli karar verme gibi konular ele alınır. Uygulamalı örnekler aracılığıyla öğrenciler, teknolojinin tarımı nasıl daha verimli, veri odaklı ve çevre dostu hâle getirdiğini anlar.

- **DERS 6: İHA Mevzuatı ve Lisanslama**

Bu modül, öğrencileri insansız hava araçlarıyla ilgili yasal ve düzenleyici çerçeveye tanıştırır. Avrupa Birliği ve katılımcı ülkelerdeki (özellikle Slovakya) mevzuata odaklanır ve drone kayıt,



lisanslama ve uyumluluk süreçlerini açıklar. Öğrenciler; güvenlik kuralları, operasyonel kısıtlamalar ve etik sorumluluklar hakkında farkındalık kazanır. Bu modül, tarım, pazarlama veya kamu hizmetleri gibi alanlarda profesyonel İHA kullanımı için hukuki bilginin neden önemli olduğunu vurgular.

- **Her modül şu temaları içerir:**
- Temel alt başlıklar ve tematik odaklar
- Bilgi ve beceriye dayalı öğrenme çıktıları
- Dil destek stratejileri
- Uygulamalı etkinlikler ve proje tabanlı öğrenme
- Değerlendirme önerileri

Bu modüller birlikte, öğrencilerin yalnızca teknik yetkinliklerini geliştirmeyi değil, aynı zamanda yaratıcılıklarını, ekip çalışması becerilerini ve gerçek dünya problemlerinde dijital araçları kullanma konusundaki özgüvenlerini artırmayı amaçlamaktadır. Modüler yapı, öğretmenlerin içeriği sınıf ihtiyaçlarına ve yerel koşullara göre uyarlamasına olanak tanır.

Bu müfredat, AVICO'nun daha geniş misyonunu desteklemektedir: mesleki eğitim kurumlarını, öğrencileri geliştirmekte olan teknoloji sektörlerinde kariyerlere hazırlayacak araç ve kaynaklarla güçlendirmek ve İHA ile kodlama alanında yeni nesil yenilikçileri teşvik etmek.

1 DERS 1: İnsansız Hava Aracı

1.1 Modül 1 – Teknoloji, Aerodinamik ve Programlama

Beceri odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil odağı

- Aerodinamikle ilgili özel terminoloji.
- Aerodinamik kuvvetler (ör. kaldırma kuvveti, sürüklenme kuvveti, itme kuvveti)
- Performans parametreleriyle ilgili teknik terimler:
- Temel drone terminolojisi
- Uçuş terminolojisi ve jargon.
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Veri raporlama
- Sınıflandırma ve kategorize etme

1. Aerodinamik Bilimine Giriş

1.1 Aerodinamiğin Tanımı ve Tarihçesi

1.2 Havacılıkta Aerodinamiğin Önemi

1.3 Aerodinamiğin Temelleri

Bilgi Odağı

- Aerodinamiğin temel prensiplerini ve havacılıktaki önemini anlama
- Aerodinamiğin uçak tasarımı, uçuş performansı ve güvenliğindeki rolünü tartışma
- Sınıflandırma ve kategorize etme

Uygulamalı Aktiviteler

- Aerodinamik biliminin tanımı ve tarihi hakkında 2 sayfalık bir rapor yazma.
- Havacılıkta aerodinamiğin önemini vurgulayan bir poster tasarlama.



2. Aerodinamik Kuvvetler

2.1 Kaldırma Kuvveti ve Bileşenleri

2.2 İtme Kuvveti ve Bileşenleri

Bilgi odağı

- Uçuş halindeki bir uçağa etki eden kuvvetleri anlama
- Kanatların, kavisli yüzeylerin ve hava akışının rolü de dahil olmak üzere kaldırma kuvveti kavramını inceleme
- Sürtünme, viskoz sürtünme ve şekil sürtünmesi de dahil olmak üzere sürüklenme kavramını tartışma
- Jet motorları, pervaneler ve roket tahriki de dahil olmak üzere itme kuvveti kavramını inceleme

Uygulamalı Aktiviteler

- Bernoulli denklemini kullanarak küçük bir kanat profili üzerindeki kaldırma kuvvetini hesaplanması
- Basit bir uçak modeli oluşturma ve sürüklenme denklemini kullanarak sürüklenme kuvvetini hesaplama.
- İtme denklemini kullanarak küçük bir uçak motoruna etki eden itme kuvvetini hesaplama

3. Hava Aracı Performansı

3.1 Performans Göstergeleri

3.2 Performansı Etkileyen Faktörler

3.3 Performans Zarfları

Bilgi odağı

- Bir uçağın performansını etkileyen faktörleri anlama.
- Ağırlık, itme kuvveti ve kanat profili şekli de dahil olmak üzere bir uçağın performansını etkileyen faktörleri tartışma.
- Tırmanma, seyir ve durma hızlarını içeren performans zarfları kavramını tanıtmak

Uygulamalı Aktiviteler

- İki farklı uçak modelinin performans parametrelerini karşılaştıran bir tablo oluşturma.
- Uçuş performansını etkileyen faktörler hakkında 2 sayfalık bir rapor yazma.
- İrtifa, hava hızı ve ağırlığın etkilerini de içerecek şekilde küçük bir uçak için performans zarfı oluşturma.

1.2 Modül 2 – İtki Sistemleri

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Terimler
- Tahrik sistemleriyle ilgili terimler
- Tahrik sistemi jargonunu anlama ve kullanma
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri raporlama
- Sınıflandırma ve kategorize etme

1. İtki Sistemlerine Giriş

1.1 Temel Bilgiler

1.2 İtki Sistemleri Türleri

1.3 İtki Sistemleri Tasarımı

Bilgi Odağı

- Kanat profillerinin tasarım prensiplerini ve bunların uçak performansına etkisini anlama
- Kanat profillerinin şeklini ve yapısını, kavisli yüzeyleri ve arka kenarları da dahil olmak üzere inceleme
- Kanatlar, pervaneler ve helikopter rotorları da dahil olmak üzere çeşitli uçak tasarımlarında kanat profillerinin kullanımını inceleme

Uygulamalı Aktiviteler

- Bir model uçak için basit bir itme sistemi tasarlama (örneğin, oyuncak araba motoru ve pervane kullanarak).
- Farklı itme sistemlerini tanımlama ve açıklama (ör. pistonlu, turboprop, jet)
- Küçük bir uçak için temel bir itme sistemi tasarlama ve açıklama

2. Pistonlu Motorlar

2.1 Motor Bileşenleri

2.2 Motor Performansı

2.3 Motor Bakımı

Bilgi Odağı

- Pistonlu motorların prensiplerini ve çalışma şeklini anlama
- Silindirler, pistonlar ve krank milleri de dahil olmak üzere, pistonlu motorların bileşenlerinin incelenmesi
- Pistonlu motorların güç çıkışı ve yakıt verimliliği de dahil olmak üzere performans özelliklerini tartışma.
- Yağ değişimi ve motor ayarı da dahil olmak üzere pistonlu motorların bakım gereksinimlerini inceleme.

Uygulamalı Aktiviteler

- Basit bir model motoru (örneğin simüle edilmiş bir motoru) sökme ve takma
- Bir model motorun (örneğin oyuncak araba motorunun) performansını farklı koşullar altında ölçme ve kaydetme
- Model motor üzerinde basit bakım işlemlerini gerçekleştirme (örneğin, yağ değişimi, buji değişimi)

1.3 Modül 3 – Uzaktan Kumanda, Aviyonik and Ekran Sistemleri

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Terimler
- Havacılık elektroniği ve ekran sistemleriyle ilgili terimler
- RC sistem jargonunu anlama ve kullanma.
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Becerileri
- Verileri raporlama
- Sınıflandırma ve kategorize etme



1. Uzaktan Kumandaya Giriş

1.1 Uzaktan Kumandanın Tarihçesi

1.2 Uzaktan Kumanda Temelleri

1.3 Uzaktan Kumanda Çeşitleri

Bilgi Odağı

- Frekans aralıkları, iletim yöntemleri ve yaygın uygulamalar da dahil olmak üzere Radyo Kontrol (RC) sistemlerinin temellerini anlama.
- İlk deneylerden modern uygulamalara kadar RC sistemlerinin evrimi,
- RC sistemlerinin prensipleri, verici-alıcı ilişkileri, sinyal iletimi ve kontrol yüzeyleri

Uygulamalı Aktiviteler

- RC teknolojisinin evrimi üzerine araştırma ve sunum yapma
- Basit bir uzaktan kumandalı model uçak yapma ve temel uçuş kontrolünü gösterme.
- Farklı RC sistem türlerini tanımlama ve açıklama (ör. sabit kanatlı, döner kanatlı, planörler)

2. Aviyonik Sistemler

2.1 Navigasyon Sistemleri

2.2 İletişim Sistemleri

2.3 Kontrol Sistemleri

Bilgi Odağı

- Navigasyon, iletişim ve kontrol sistemleri de dahil olmak üzere RC sistemlerinde aviyoniklerin rolünü anlama.
- GPS, INS ve pusulalar da dahil olmak üzere navigasyon sistemlerinin prensipleri.
- Radyo, uydu ve veri bağlantı protokolleri de dahil olmak üzere iletişim sistemlerine genel bakış.
- Uçuş kontrol yüzeyleri, otomatik pilot ve stabilizasyon dahil olmak üzere kontrol sistemlerinin prensipleri.

Uygulamalı Aktiviteler

- GPS ve sensörler kullanarak bir model uçak için basit bir navigasyon sistemi tasarlama ve kurma
- Bir model uçak için çift yönlü telsiz iletişim sistemini kurma ve test etme.
- Servo motorlar ve elektronik devreler kullanarak bir model uçak için basit bir kontrol sistemi tasarlama

1.4 Modül 4 – Otonom Uçuş ve Yer İstasyonu Sistemleri

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Sözlük
- Otonom Uçuş Sistemleriyle İlgili Terimler
- GS sistemleri jargonunu anlama ve kullanma.
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri Raporlama
- Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Otonom Uçuş Sistemleri

- 1.1 Sensor Füzyonu
- 1.2 Navigasyon Sistemleri
- 1.3 Karar verme Algoritmaları

Bilgi Odağı

- Sensör füzyonu, navigasyon ve karar verme algoritmaları da dahil olmak üzere otonom uçuş prensiplerini anlama.
- GPS, lidar, radar ve kameralar da dahil olmak üzere sensörlerin çevrenin kapsamlı bir görünümünü sağlama.
- Otonom araçların konumlarını ve yönlerini belirlemek için GPS, INS ve SLAM gibi navigasyon sistemlerini nasıl kullandığını anlama.
- Engelden kaçınma, yörünge planlaması ve acil durum protokolleri de dahil olmak üzere otonom sistemlerin nasıl karar verdiğini anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Otonom bir aracın konumunu ve hızını belirlemek için birden fazla sensörden (örneğin, GPS, IMU, lidar) gelen verileri birleştiren bir sensör füzyon algoritması tasarlama.
- Algoritmayı Python veya C++ gibi bir programlama dilinde uygulama.
- OpenStreetMap veya Google Maps gibi popüler bir navigasyon kütüphanesi kullanarak bir



navigasyon sistemi uygulama. Engelleri ve trafik düzenlerini dikkate alan bir rota planlama algoritması oluşturma.

- Karmaşık bir ortamda otonom bir aracın hareket etmesini sağlayacak bir karar verme algoritması geliştirme.
- Sensör verilerine ve çevresel faktörlere dayalı kararlar almak için karar ağacı veya Markov karar sürecini kullanma.

2. Yer İstasyonu Sistemleri

2.1 Veri İletimi

2.2 İletişim protokolleri

2.3 Sistem Entegrasyonu

Bilgi Odağı

- Otonom uçuşu desteklemede yer istasyonlarının rolünü anlama; bu kapsamda veri iletimi, iletişim protokolleri ve sistem entegrasyonu yer almaktadır.
- Otonom araç ile yer istasyonu arasında verilerin nasıl iletildiğini kavrama (kablosuz iletişim protokolleri ve veri sıkıştırma teknikleri dahil)
- Yer istasyonlarının otonom araçlarla nasıl iletişim kurduğunu anlama (TCP/IP ve UDP gibi iletişim protokolleri de dahil olmak üzere)
- Yer istasyonlarının otonom araçlarla nasıl entegre olduğunu anlama (donanım ve yazılım entegrasyonu, sistem test ve doğrulama süreçleri dahil)

Uygulamalı Aktiviteler

- Otonom araçtan yer istasyonuna veri iletmek için bir veri iletim protokolü (örneğin, TCP/IP, UDP) uygulama. Python veya C++ gibi bir programlama dili kullanma.
- Otonom bir aracın yer istasyonu ile iletişim kurması için bir iletişim protokolü tasarlama. HTTP veya MQTT gibi bir protokol kullanma.
- Yer istasyonu sisteminin otonom araç sistemiyle entegre edilmesi. Python veya C++ gibi bir programlama dili kullanma.

1.5 Modül 5 – Sivil Havacılık Kuralları

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Sözlük
- Havaalanlarıyla İlgili Terimler
- GS sistemleri jargonunu anlama ve kullanma.
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri Raporlama
- Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Havaalanları

1.1 Havaalanı Tasarımı ve İnşaatı

1.2 Havaalanı Güvenliği ve Emniyeti

1.3 Havaalanı Yönetimi ve Operasyonları

Beceri Odağı

- Güvenli ve verimli havaalanı operasyonları için uluslararası standartlara ve yönergelere uyum sağlanması
- Havaalanı operasyonlarının güvenliğini ve emniyetini sağlamaya yönelik prosedürleri ve düzenlemeleri anlama
- Güvenli ve verimli havaalanı operasyonlarının sürdürülmesinde havaalanı yönetimi ve operasyon personelinin rolleri ve sorumlulukları hakkında bilgi edinme

Uygulamalı Aktiviteler

- Civil 3D veya SketchUp gibi bir yazılım kullanarak basit bir havaalanı düzeni tasarlama ve oluşturma.
- Verilen kontrol listesini kullanarak varsayımsal bir havaalanının güvenlik ve emniyet denetimini gerçekleştirme.
- Verilen şablonu kullanarak küçük bir havaalanı için yönetim ve operasyon planı geliştirme.

2. Hava Trafik Kontrol

2.1 Hava Trafik Kontrol Protokolleri

2.2 Hava Trafik Kontrol Ekipmanları ve Sistemleri

2.3 Hava Trafik Kontrol Güvenliği ve Acil Durum Prosedürleri

Bilgi Odağı

- Hava trafik kontrolüne ilişkin prosedür ve protokolleri, iletişim, navigasyon ve uçakların ayrılması dahil olmak üzere anlama.
- Radar, navigasyon yardımcıları ve iletişim sistemleri de dahil olmak üzere hava trafik kontrolünde kullanılan ekipman ve sistemler hakkında bilgi edinme.
- Hava trafik kontrolünde acil durumların ele alınmasına yönelik prosedürleri ve protokolleri, kriz yönetimi ve olay raporlaması da dahil olmak üzere anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Uçuş Simülatörü veya ATC-Simülatörü gibi bir yazılım kullanarak pilotlara izin ve talimatlar vererek simüle edilmiş bir hava trafik kontrol tatbikatına katılma.
- Sağlanan sorun giderme kılavuzunu kullanarak hava trafik kontrol ekipmanı ve sistemlerinde sık karşılaşılan arızaları belirleme ve giderme.
- Verilen senaryoyu kullanarak bir hava trafik kontrol merkezi için acil durum müdahale planı geliştirme.

1.6 Modül 6 – Meteoroloji ve Uçuş Güvenliği

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Terimler
- Hava Meteorolojisi ve Uçuş Güvenliği ile ilgili terimler
- ATC jargonunu anlama ve kullanma
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri raporlama
- Sınıflandırma ve kategorize etme



1. Havacılık Hava Durumu Hizmetleri

1.1 Hava Durumu

1.2 Hava Gözlemi

1.3 Hava Durumu Uyarıları

Bilgi Odağı

- Uçuş güvenliğinde hava durumu hizmetlerinin önemini, hava durumu hizmetlerinin türlerini ve sınırlamalarını anlama
- Hava tahminlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini anlamak, tahmin doğruluğunu etkileyen faktörler
- Havacılıkta hava gözleminin önemini ve hava gözlem yöntemlerinin türlerini anlama
- Uçuş güvenliğinde hava durumu uyarılarının önemini ve hava durumu uyarı türlerini anlama

Uygulamalı Aktiviteler

- Bir hava durumu hizmeti sağlayıcısı (örneğin METAR, TAF, vb.) kullanarak belirli bir havaalanı (örneğin JFK, LAX, vb.) için hava durumu tahmini sağlama.
- Farklı hava tahmini türlerini tanımlama ve açıklama (örneğin, kısa vadeli, orta vadeli, uzun vadeli)
- Grafiksel bir hava haritası kullanarak basit bir hava tahmini oluşturma.

2. Meteoroloji

2.1 Bulutlanma

2.2 Yağış

2.3 Hava Olayları

Bilgi Odağı

- Meteorolojinin temellerini, bulut türlerini, yağışı ve hava olaylarını anlamak
- Farklı bulut türlerini, özelliklerini ve uçuş güvenliğine etkilerini anlamak
- Gök gürültülü fırtınalar, buzlanma ve türbülans gibi farklı hava olaylarını anlamak.

Uygulamalı Aktiviteler

- Başlıca bulut türlerini tanımlama ve açıklama (sirüs, kümülüs, stratüs vb.)
- Yağış (örneğin yağmur, kar, dolu vb.) kavramını ve havacılık üzerindeki etkilerini açıklama
- Su döngüsünü ve yağışla ilişkisini gösteren bir diyagram oluşturma

1.7 Modül 7 – Temel Seviye Tasarımı

Bilgi odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Sözlük
- Uçak Tasarımıyla İlgili Terimler
- ATC jargonunu anlama ve kullanma
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri Raporlama
- Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Hava Aracı Tasarımının Temelleri

1.1 Aerodinamik Hususlar

1.2 Uçak Performans Özellikleri

1.3 Uçak Tasarım Felsefesi

Bilgi Odağı

- Uçak Tasarımına, Aerodinamiğe ve Uçak Performansına giriş
- Kaldırma kuvveti, Sürtünme kuvveti, İtme kuvveti, Ağırlık, Kanat profili şekli, Kanat tasarımı
- Tırmanma ve İniş Oranları, Seyir Hızı, Menzil, Dayanıklılık, Tavan Yüksekliği
- Tasarım Gereksinimleri, Tasarım Kısıtlamaları, Tasarımda Karşılaşılabilecek Avantajlar.

Uygulamalı Aktiviteler

- Kaldırma ve sürüklenme katsayılarını optimize etmek için CAD yazılımı kullanarak bir kanat şekli tasarlama.
- Uçağın itme kuvvetini ve ağırlığını kullanarak uçağın tırmanma ve alçalma hızlarını hesaplama
- Tasarım gereksinimlerini ve kısıtlamalarını da içeren bir uçak için tasarım özeti oluşturma.

2. Hava Aracı Yapısal Tasarımı

2.1 Uçak Yapısal Bileşenleri

2.2 Yapısal Analiz ve Test

2.3 Yorgunluk ve Hasar Toleransı

Bilgi Odağı

- Meteorolojinin temellerini, bulut türlerini, yağışı ve hava olaylarını anlamak
- Farklı bulut türlerini, özelliklerini ve uçuş güvenliğine etkilerini anlamak
- Farklı yağış türlerini, yoğunluklarını ve uçuş güvenliği üzerindeki etkilerini anlamak
- Gök gürültülü fırtınalar, buzlanma ve türbülans gibi farklı hava olaylarını anlamak.

Uygulamalı Aktiviteler

- Başlıca bulut türlerini tanımlama ve açıklama (örneğin, sirüs, kümülüs, stratüs vb.)
- Yağış (örneğin yağmur, kar, dolu vb.) kavramını ve havacılık üzerindeki etkilerini açıklama.
- Su döngüsünü ve yağışla ilişkisini gösteren bir diyagram oluşturma.

1.8 Modül 8 – Bakım ve Onarım

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Sözlük
- Uçak Sistemleri, Bakım ve Onarımı ile ilgili terimler
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Becerileri
- Verileri Raporlama
- Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Uçak Sistemleri

- 1.1 Elektrik sistemleri
- 1.2 Hidrolik sistem
- 1.3 Pnömatik sistem

Bilgi Odağı

- Bir uçağı oluşturan çeşitli sistemlerin (elektrik, hidrolik, pnömatik ve yakıt sistemleri dahil) anlaşılması.
- Elektrik sisteminin bileşenlerini (jeneratörler, bataryalar ve devre kesiciler dahil) ve uçağa güç sağlamak için nasıl birlikte çalıştıklarını anlama.



- Hidrolik sistemin bileşenlerini (pompalar, motorlar ve aktüatörler dahil) ve uçak sistemlerini çalıştırmak için nasıl birlikte çalıştıklarını anlama.
- Pnömatik sistemin bileşenlerini (kompresörler, valfler ve boru hatları dahil) ve uçak sistemlerine hava basıncı sağlayan birlikte çalışan sistemleri kavrama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Verilen bir uçakta elektrik sisteminin ana bileşenlerini belirleme. * Belirli bir sistem için (örn. aydınlatma, aviyonik) elektrik devre şemasını çizme. * Basit bir elektrik arızasını giderme (örn. arızalı devre kesici).
- Verilen bir uçakta hidrolik sistemin ana bileşenlerini belirleme. * Belirli bir sistem için (örn. frenler, iniş takımı) hidrolik devre şemasını çizme *Basit bir hidrolik arızayı giderme (örn. arızalı pompa).
- Verilen bir uçakta pnömatik sistemin ana bileşenlerini belirleme. * Belirli bir sistem için (örn. klima, basınçlandırma) pnömatik devre şemasını çizme. * Basit bir pnömatik arızayı giderme (örn. arızalı kompresör).

2. Uçak Muayene ve Testleri / Yapısal Tasarım

1.4 Uçuş öncesi muayene

1.5 Uçuş sırasında testler

1.6 Uçuş sonrası muayene

Bilgi Odağı

- Uçak güvenliğini ve uçuşa elverişliliğini sağlamak için yapılan düzenli muayene ve testlerin önemini anlama.
- Uçuş öncesi muayene sürecini (görsel ve mekanik kontroller dahil) ve uçuş öncesinde olası sorunların nasıl tespit edileceğini anlama.
- Uçuş sırasında yapılan testlerin önemini (motor çalıştırma testleri, sistem kontrolleri ve diğer kontroller dahil) ve bu testlerin uçağın performansı ile güvenliğini nasıl sağladığını anlama.
- Uçuş sonrası muayene sürecini (uçuş sırasında tespit edilen sorunların dokümantasyonu ve raporlanması dahil) kavrama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Verilen bir uçakta uçuş öncesi muayene gerçekleştirme; tespit edilen kusur veya sorunları belirleme ve raporlama. * Tüm kritik unsurların kontrol edildiğinden emin olmak için bir kontrol listesi kullanma.
- Verilen bir uçakta sistemler ve performans dahil olmak üzere bir dizi uçuş testi gerçekleştirme. *Testler sırasında tespit edilen kusur veya sorunları kaydetme ve raporlama.
- Verilen bir uçakta uçuş sonrası muayene gerçekleştirme; tespit edilen kusur veya sorunları belirleme ve raporlama. * Tüm kritik unsurların kontrol edildiğinden emin olmak için bir kontrol listesi kullanma.

1.9 Modül 9 – Simülatör ile Drone Kullanımı

Bilgi Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Drone Simülatörleri ve Drone Operasyonlarıyla İlgili Teknik Terimler
- Temel Drone Terminolojisi, Uçuş Terminolojisi
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Veri Raporlama, Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Drone Simülatörlerine Giriş

- 1.1 Drone Simülatörü Neden Kullanılmalı?
- 1.2 Simülatör Arayüzüne Genel Bakış
- 1.3 Simülatörün Sınırlamaları

Bilgi Odağı

- Drone simülatörünün kullanımının faydalarını anlamak, simülatör arayüzüne aşina olmak ve simülatörün sınırlamalarını kavrama.
- Gerçek bir drone uçurmadan önce eğitim almanın önemi, kaza riskini azaltma ve pilot becerilerini geliştirme.
- Hava ve çevresel sınırlamalar da dahil olmak üzere simülatörün sınırlamalarını ve bunların simülasyon deneyimini nasıl etkileyebileceğini anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Drone simülatörünün kullanımının avantajları hakkında kısa bir deneme yazma (en fazla 100 kelime).
- Simülatör arayüzünün ekran görüntüsünü alma ve farklı bileşenleri belirleme (navigasyon paneli, uçuş kontrolleri vb.).
- Drone simülatörünün potansiyel sınırlamalarının bir listesini oluşturma (en fazla 5 madde).



2. Temel Dron Operasyonları

2.1 Drone Kontrol Panelleri ve Modları

2.2 Temel Uçuş Manevraları

2.3 Acil Durum Prosedürleri

Bilgi Odağı

- Kalkış, iniş ve temel uçuş manevraları da dahil olmak üzere, bir dronun temel kontrollerini ve çalışma prensiplerini anlama.
- Drone'da bulunan farklı modları ve kontrolleri (irtifa ve hız ayarları dahil) ve bunların nasıl etkili bir şekilde kullanılacağını anlama.
- Kalkış ve iniş, havada sabit kalma ve temel dönüşler de dahil olmak üzere temel uçuş manevralarının uygulanması.
- Sinyal kaybı, düşük pil seviyesi veya diğer beklenmedik olaylar durumunda ne yapılması gerektiği de dahil olmak üzere acil durum prosedürlerini anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Simülatörün kontrolleri ve modları arasında geçiş pratikleri (modlar arasında geçiş yapma, ayarları değiştirme vb.)
- Simülatörü kullanarak bir dizi temel uçuş manevrasını (kalkış, iniş, dönüşler vb.) tamamlama.
- Simülatörü kullanarak acil durumlara (motor arızası, sistem arızası vb.) müdahale etme uygulamaları

3. İleri Dron Operasyonları

3.1 Hava Fotoğrafçılığı ve Video Çekimi

3.2 Karmaşık Uçuş Manevraları

3.3 Gelişmiş Pilotaj Teknikleri

Bilgi Odağı

- Hava fotoğrafçılığı ve videografisi de dahil olmak üzere gelişmiş drone operasyonları ve karmaşık uçuş manevralarını anlama.
- Kamera ayarları ve teknikleri de dahil olmak üzere, hava fotoğrafçılığı ve videografisinin temellerini anlama.
- Varil dönüşü, Immelmann dönüşü ve diğer gelişmiş akrobatik manevralar da dahil olmak üzere karmaşık uçuş manevralarının uygulama.
- Hassas uçuş da dahil olmak üzere gelişmiş pilotaj tekniklerini ve bu teknikleri uçuş becerilerini geliştirmek için nasıl kullanılacağını anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Simülasyonu kullanarak önceden belirlenmiş bir sahnenin (bir park, bir bina vb.) havadan görüntülerini veya fotoğraflarını çekme.
- Simülasyonu kullanarak bir dizi karmaşık uçuş manevrasını (keskin dönüşler, yavaş uçuş vb.) tamamlama.
- Simülasyonu kullanarak ileri pilotaj tekniklerini (filo uçuşu, hassas iniş vb.) uygulama.

1.10 Modül 10 – Kodlanabilir Drone Türleri

Beceri Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• Eleştirel Düşünme• İletişim• İşbirliğine Dayalı Çalışma• Uyarlanabilirlik• İnovasyon• Problem Çözme• Veri Analizi• Eleştirel Analiz	<ul style="list-style-type: none">• Teknik Sözlük• Drone Tasarımı, İtme Sistemleri ile ilgili terimler• Temel drone terminolojisi• Uçuş terminolojisi• Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Becerileri• Verileri raporlama• Sınıflandırma ve kategorize etme

1. Dron Tasarımı

- 1.1 Aerodinamik
- 1.2 Malzeme Seçimi
- 1.3 Yapısal Bütünlük

Bilgi Odağı

- İşlevsel ve kullanışlı bir drone oluşturmada tasarım prensiplerinin önemini anlama.
- Drone uçuşunda hava direnci ve kaldırma kuvvetinin önemi.
- Drone'un çeşitli çevresel koşullara dayanabilmesi için yapısal bütünlüğünün sağlanması.

Uygulamalı Aktiviteler

- CAD yazılımı kullanarak belirli bir amaca yönelik (örneğin, hava fotoğrafçılığı) bir drone tasarlama.
- Aerodinamik: Bir drone kanadının kaldırma ve sürüklenme kuvvetlerini rüzgar tüneli veya CFD simülasyonu kullanarak ölçme ve kaydetme.



- Malzeme Seçimi: Drone'un gövdesi, pervaneleri ve diğer bileşenleri için malzeme seçimini yapma.
- Yapısal Bütünlük Sonlu Eleman Analizi (FEA) yazılımı kullanarak bir dronun yapısal bütünlüğünü analiz etme ve tasarlama.

2. Drone İtki Sistemi

2.1 Elektrik Motorları

2.2 Benzinli Motorlar

2.3 Hibrit İtki

Bilgi Odağı

- Drone'larda kullanılan farklı itme sistemlerini anlamak.
- Drone itki sisteminde elektrik motorlarının avantajları ve sınırlamaları.
- Drone'larda benzinli motor (gürültü ve emisyon durumları dahil) kullanımının avantajları ve dezavantajları
- İnsansız hava araçlarında farklı itiş sistemlerinin birleştirilmesinin faydaları ve zorlukları.

Uygulamalı Aktiviteler

- Drone itki Sistemi: Elektrik motoru ve pervane kullanarak basit bir drone itki sistemi tasarlama ve test etme.
- Elektrik Motorları Testi: Drone'larda kullanılan farklı elektrik motorlarının performansını test etme ve karşılaştırma.
- Benzinli Motorlar: İçten yanmalı bir motor kullanarak basit bir benzinli drone tasarlama ve test etme.
- Hibrit İtki Sistemi Tasarımı ve Testi: Elektrikli ve benzinli gücü birleştiren bir hibrit itki sisteminin tasarımı ve test edilmesi.

1.11 Modül 11 – Temel Drone Kodlaması (blok tabanlı)

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Sözlük
- Drone Kodlamasıyla İlgili Terimler
- Temel drone terminolojisi
- Uçuş terminolojisi
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri Raporlama
- Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Drone Kodlamasına Giriş

- 1.1 Blok tabanlı kodlamaya giriş
- 1.2 Temel kodlama kavramları
- 1.3 Drone programlama platformları

Bilgi Odağı

- Blok tabanlı kodlamanın temellerini ve drone programlamasındaki uygulamalarını anlama.
- Blok tabanlı kodlama kavramını ve avantajlarını anlama.
- Döngüler, koşullu ifadeler ve değişkenler gibi temel kodlama kavramlarını anlama.
- Drone programlaması için popüler blok tabanlı kodlama platformlarını anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Blok tabanlı kodlama kavramlarını Scratch veya MakeCode gibi bir platform kullanarak temel blok tabanlı kod oluşturma.
- Scratch veya MakeCode kullanarak basit bir blok tabanlı kod yazma ve blok tabanlı kodlamanın temellerini açıklama.
- Python veya Java gibi bir programlama dili kullanarak, değişkenler, döngüler ve koşullu ifadeler gibi temel kodlama kavramlarını gösteren kısa bir program yazma.
- Üç farklı drone programlama platformunu (örneğin Python, Java veya Scratch) araştırma ve karşılaştırma, özelliklerini ve sınırlamalarını içeren kısa bir rapor yazma.



2. Drone Donanımı ve Yazılımı

- 2.1 Drone donanım bileşenleri
- 2.2 Drone yazılım bileşenleri
- 2.3 Donanım ve yazılımın entegrasyonu

Bilgi Odağı

- Bir dronun donanım ve yazılım bileşenlerini ve bunların programlamadaki rollerini anlama.
- Drone'un sensörleri, motorları ve bataryaları gibi farklı bileşenlerini anlama.
- Drone'un uçuş kontrol üniteleri ve işletim sistemleri gibi farklı yazılım bileşenlerini anlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Bir dronun ana bileşenlerini (uçuş kontrol ünitesi, sensörler, motorlar) tanımlama ve bunların dronun kontrolü için nasıl birlikte çalıştığını açıklama.
- Sensörler, kameralar ve uçuş kontrol üniteleri de dahil olmak üzere bir dronun donanım bileşenlerini tasarlama ve tanımlama.
- Python veya Java gibi bir programlama dili kullanarak, uçuş kontrol algoritmaları ve sensör entegrasyonu gibi drone yazılım bileşenlerine ilişkin kısa bir program yazma.

Python veya Java gibi bir programlama platformu kullanarak bir drone programına GPS, ivmeölçer veya jiroskop gibi bir sensörü entegre eden bir kod yazma.

1.12 Modül 12 – Dron Kodlama Uygulamaları

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Teknik Sözlük
- Drone Kodlamasıyla İlgili Terimler
- Temel drone terminolojisi
- Uçuş terminolojisi
- Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma
- Verileri Raporlama
- Sınıflandırma ve Kategorize Etme

1. Dron Uçuş Kontrolü

1.1 Sensör Entegrasyonu

1.2 Uçuş Modları

1.3 Stabilizasyon Algoritmaları

Bilgi Odağı

- Sensör entegrasyonu, uçuş modları ve stabilizasyon algoritmaları dahil Dron uçuş kontrolünün temel kavramlarını anlama
- Hassas uçuş kontrolü ve navigasyon sağlamak için çeşitli sensörlerin (GPS, ivmeölçer, jiroskop, manyetometre) nasıl entegre edildiğini öğrenme
- Farklı uçuş modlarını (manuel, otonom, “beni takip et”) ve bunların bir dron kodlama uygulamasında nasıl uygulanacağını anlama.
- Stabil ve düzgün uçuş sağlamak için stabilizasyon algoritmalarının (PID, Kalman filtresi) önemini kavrama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Bir dron’un uçuş kontrol sistemine lidar sensörünü entegre eden bir Python kodu yazma. Sensör verilerini işlemek için OpenCV gibi bir kütüphane kullanımı.
- Arduino gibi bir mikrodenetleyici kullanarak bir drone için uçuş modu seçim sistemi tasarlama ve uygulama. Mevcut uçuş modlarını göstermek için bir grafik kullanıcı arayüzü



(GUI) kullanımı.

- Bir dron'un roll ve pitch hareketlerini stabilize etmek için C++ dilinde bir PID denetleyici uygulama. Algoritmayı test etmek için Gazebo gibi bir simülasyon ortamı kullanma.
- Önceden tasarlanmış bir YOLOv3 modelini, nesne veri seti üzerinde TensorFlow gibi bir Python kütüphanesi kullanarak kodlama. Eğitilmiş modeli, drone kamerasından gelen video akışında nesne tespiti yapmak için kullanma.

2. Bilgisayarlı Görü

2.1 Nesne Tespiti

2.2 Nesne Takibi

2.3 Nesne Tanıma

Bilgi Odağı

- Dron uygulamalarında nesne tespiti, takibi ve tanımayı mümkün kılmak için bilgisayarlı görü tekniklerinin kullanılması.
- YOLO ve Haar kaskadları gibi bilgisayarlı görü yöntemleri kullanılarak dron'un görüş alanındaki nesnelerin (insanlar, araçlar, engeller vb.) nasıl tespit edileceğini öğrenme.
- Kalman filtresi tabanlı takip ve makine öğrenmesi tabanlı takip yöntemleri dahil olmak üzere, bilgisayarlı görü teknikleriyle nesnelerin (insanlar, araçlar) nasıl takip edileceğini anlama.
- Nesne tanımda makine öğrenmesi ve derin öğrenmenin rolü: görüntü sınıflandırma ve sinir ağları kullanarak nesne tespiti.

Uygulamalı Aktiviteler

- Dron kamerasından gelen video akışında tespit edilen bir nesnenin konum ve hızını takip etmek için Python'da bir Kalman filtresi uygulanması. Video verisini işlemek için OpenCV gibi bir kütüphane kullanılması.
- TensorFlow gibi bir Python kütüphanesi kullanarak önceden tasarlanmış bir ResNet50 modelini bir nesne veri seti üzerinde kodlama. Kodlanmış modelin drone kamerasından gelen video akışında nesne tanıma için kullanılması.
- TensorFlow gibi bir kütüphane kullanarak Python'da bir nöral ağ uygulayıp drone kamerasından gelen video akışında nesne tespiti yapılması. Modeli kodlamak için PASCAL VOC gibi bir veri seti kullanımı.
- TensorFlow gibi bir kütüphane kullanarak Python'da tekrarlayan bir nöral ağ (RNN) uygulama ve dron kamerasından gelen video akışında tespit edilen bir nesnenin konum ve hızının takip edilmesi. Modeli kodlamak için KITTI gibi bir veri seti kullanımı.

2 Ders 2: İHA'lar için Python Programlama

2.1 Modül 1 – Python'a Giriş & Programlama Temelleri

Bilgi Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.
- İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.
- Uçuş terminolojisi
- Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.
- Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme.

1. Python'a Giriş & Programlama Temelleri

- 1.1 Python nedir ve avantajları nelerdir?
- 1.2 Python ortamının Kurulumu
- 1.3 Temel söz dizimi, değişkenler, veri tipleri,(sayılar, dizeler, boole değerleri) operatörler
- 1.4 Giriş/çıkış: print (), input ()
- 1.5 Kontrol Akışı:
- 1.6 Koşullu ifadeler (if, elif, else)

Bilgi Odağı

- Programlamanın temel kavramlarını ve Python sözdizimini anlama.
- Değişkenleri kullanan, hesaplamalar yapan ve kullanıcıyla etkileşim kuran basit programlar yazabilme
- Karar verme ve tekrarlama içeren programlar oluşturmak için kontrol akışını kullanabilme
- Kodu düzenleme ve geliştirme için fonksiyonlar tanımlama ve kullanma

Uygulamalı Aktiviteler

- **Proje:** Temel bir İHA Aerodinamik modeli oluşturma
- **İşlevsellik:** İHA parametrelerini ayarlanması (örneğin kanat alanı, kaldırma katsayısı, hava yoğunluğu, hız). Sürüklenme katsayısını hesaplayan fonksiyonlar geliştirilmesi. Hesaplanan sonuçları kullanıcıya açık ve anlaşılır bir şekilde gösterme. Kullanıcının parametreleri değiştirerek sonuçların nasıl etkilendiğini keşfetmesine olanak tanınması.
- **Amaç:** Değişkenler, veri tipleri (float, string), operatörler, giriş/çıkış işlemleri (input (), print ()) ve fonksiyonlar konularını pekiştirme. Hesaplamaları ayrı fonksiyonlara bölerek modüler kod tasarımı pratiği yapma. Temel matematiksel işlemleri pratik bir bağlamda uygulama. Parametrizasyon ve duyarlılık analizi kavramlarını tanıtmak.
- **Ek Hususlar: Modeli Basitleştirme:** Giriş seviyesinde, karmaşık bir model yerine basitleştirilmiş bir aerodinamik model tercih etme. **Formüllerin Sağlanması:** Öğrencilere gerekli aerodinamik formülleri verin veya uygun kaynakları bulmaları için yönlendirme. **Hata Yönetimi (Opsiyonel):** Zaman varsa, programı daha sağlam hale getirmek için temel hata kontrolü ekleme (örneğin geçerli veri türü kontrolü).

2.2 Modül 2 – Veri Yapıları & Algoritmalar

Beceri Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• Eleştirel Düşünme• İletişim• İşbirliğine Dayalı Çalışma• Uyarlanabilirlik• İnovasyon• Problem Çözme• Veri Analizi• Eleştirel Analiz	<ul style="list-style-type: none">• Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.• İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.• Uçuş terminolojisi• Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.• Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme.

1. Veri Yapıları & Algoritmaları

- 1.1 Listeler: oluşturma, indeksleme, dilimleme, metotlar (append, insert, pop vb.)
- 1.2 Demetler (Tuples): değişmezlik (immutability), kullanım alanları
- 1.3 Sözlükler (Dictionaries): anahtar-değer (key-value) çiftleri, elemanlara erişim
- 1.4 Kümeler (Sets): sırasız koleksiyonlar, benzersiz elemanlar, işlemler
- 1.5 Stringler (Strings): indeksleme, dilimleme, biçimlendirme, yaygın metotlar

1.6 Temel algoritmalar

1.7 Arama Algoritmaları

- Doğrusal Arama (linear search)
- İkili Arama (binary search)

Bilgi Odağı

- Python'ın yerleşik veri yapılarının veri saklama ve işleme için kullanımında uzmanlaşma
- Değiştirilebilir (mutable) ve değiştirilemez (immutable) veri tipleri arasındaki farkları anlama.
- Yaygın programlama görevlerini çözmek için temel algoritmaları uygulama.
- Algoritma verimliliği ve zaman karmaşıklığı hakkında farkındalık kazanma (isteğe bağlı).

Uygulamalı Aktivite

- **Project:** Bir İHA (UAV) Listesi Yönetme Programı Oluşturma.
- **İşlevsellik:** Uçak türünü ve ana parametrelerini bir sözlükte veya sözlüklerden oluşan bir listede saklama.Yeni parametre ekleme, bilgileri güncelleme ve silme gibi özellikleri uygulayabilme.
- **Amaç:** Listeler, sözlükler ve arama ile sıralama gibi temel algoritmalarla çalışma pratiği yapabilme.

2.3 Modül 3 – Nesne Yönelimli Programlama (OOP)

Bilgi Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.
- İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.
- Uçuş terminolojisi
- Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.
- Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme.



1. Nesne Yönelimli Programlama (OOP)

- 1.1 Nesne Yönelimli Programlama (OOP) kavramlarına giriş: sınıflar, nesnelere, öznelikler, metotlar
- 1.2 Sınıf tanımlama ve nesne oluşturma
- 1.3 Yapıcılar (in_it) ve örnek metotlar
- 1.4 Kurallar ve Güvenlik
- 1.5 Kapsülleme ve bilgi gizleme
- 1.6 Kalıtım: alt sınıflar oluşturma, metotları geçersiz kılma

Bilgi Odağı

- Nesne Yönelimli Programlama (OOP) kavramlarına giriş: sınıflar, nesnelere, öznelikler, metotlar
- Sınıf tanımlama ve nesne oluşturma
- Yapıcılar (in_it) ve örnek metotlar
- Kurallar ve Güvenlik
- Kapsülleme ve bilgi gizleme
- Kalıtım: alt sınıflar oluşturma, metotları geçersiz kılma
- Polimorfizm: farklı sınıflara ait nesnelere birbirinin yerine kullanma

Uygulamalı Aktivite

- **Proje:** Bir uçak bakım yönetim sistemi tasarlanması.
- **İşlevsellik:** Uçak, ana sistemleri ve bakım gereksinimleri için sınıflar oluşturma. Bunları ekleme, bakım faaliyetlerini saklama ve alma için yöntemler uygulayabilme.
- **Amaç:** Nesne yönelimli programlama (OOP) prensiplerini uygulayarak, sınıflar, nesnelere, öznelikler, yöntemler ve kalıtım gibi kavramları kullanarak modüler ve genişletilebilir bir sistem tasarlayabilme.

2.4 Modül 4 – Dosya İşleme, İstisnalar ve Modüller

Beceri Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.
- İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.
- Uçuş terminolojisi
- Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.
- Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme

1. Dosya İşleme, İstisnalar ve Modüller

1.1 Dosya Giriş/Çıkış, Dosya Açma ve Kapatma, Metin Dosyalarını Okuma ve Yazma

1.2 CSV ve JSON Dosyalarıyla Çalışma

1.3 İstisna Yönetimi

1.4 Yaygın İstisnalar (Dosya Bulunamadı Hatası, Tür Hatası vb.)

1.5 Try, except, finally Blokları

1.6 Özel İstisnalar Oluşturma

1.7 Modüller ve Paketler: Modül ve Fonksiyon İçerik Aktarma

1.8 Modül Oluşturma ve Düzenleme

Bilgi Odağı

- Çeşitli formatlardaki dosyalardan veri okuma ve dosyalara veri yazma.
- Program çökmelerini önlemek için hataları ve istisnaları düzgün bir şekilde ele alma.
- Daha iyi organizasyon ve sürdürülebilirlik için kodu modülerleştirme.
- Modüllerin ve paketlerin nasıl kullanılacağını ve oluşturulacağını anlama.

Uygulamalı Aktivite

- **Proje:** Hava durumu verilerini analiz eden bir program geliştirme.
- **İşlevsellik:** CSV veya JSON dosyasından hava durumu verilerini okunması (sıcaklık, nem, yağış). İstatistikleri (ortalamalar, maksimumlar, minimumlar) hesaplama ve Matplotlib kullanarak verileri görselleştirme.
- **Amaç:** Dosya okuma ve yazma, olası hataları (örneğin, eksik veriler) ele alma ve kodu modüllere ayırma konusunda pratik yapabilme.

2.5 Modul 5 –NumPy ile Sayısal Hesaplama

Bilgi Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">•Eleştirel Düşünme•İletişim•İşbirliğine Dayalı Çalışma•Uyarlanabilirlik•İnovasyon•Problem Çözme•Veri Analizi•Eleştirel Analiz	<ul style="list-style-type: none">•Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.•İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.•Uçuş terminolojisi•Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.•Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme

1. NumPy ile Sayısal Hesaplama

- 1.1 NumPy dizileri: oluşturma, indeksleme, dilimleme, yeniden şekillendirme
- 1.2 Dizi işlemleri: aritmetik, yayınlama, vektörleştirme
- 1.3 Evrensel fonksiyonlar (ufuncs): hızlı eleman bazlı işlemler
- 1.4 Rastgele sayı üretimi
- 1.5 NumPy ile doğrusal cebir: matris işlemleri, nokta çarpımı vb.

Bilgi Odağı

- NumPy dizilerini kullanarak sayısal verilerle verimli bir şekilde çalışma
- Hızlı matematiksel işlemler için NumPy'nin yeteneklerinden yararlanma.
- NumPy kullanarak yaygın doğrusal cebir görevlerini gerçekleştirebilme.

Uygulamalı Aktivite

- **Proje:** Bir ATC senaryosunu simüle etme.
- **İşlevsellik:** Basit bir uygulama senaryosunu temsil eden rastgele sayılar üretmek için NumPy kullanma.
- **Amaç:** NumPy'nin rastgele sayı üretme ve dizi işleme yeteneklerini pratik bir senaryoya uygulayabilme.

2.6 Modül 6 – Pandas ile Veri Analizi

Beceri Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• Eleştirel Düşünme• İletişim• İşbirliğine Dayalı Çalışma• Uyarlanabilirlik• İnovasyon• Problem Çözme• Veri Analizi• Eleştirel Analiz	<ul style="list-style-type: none">• Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.• İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.• Uçuş terminolojisi• Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.• Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme

1. Pandas ile Veri Analizi

- 1.1 Seriler ve Veri Çerçeveleri: oluşturma, indeksleme, veri seçme
- 1.2 Veri temizleme ve hazırlama: eksik değerler, tekrarlanan kayıtlar vb. ile başa çıkma
- 1.3 Veri işleme: filtreleme, sıralama, gruplandırma, toplama
- 1.4 Veri analizi: tanımlayıcı istatistikler, korelasyonla
- 1.5 Çeşitli kaynaklardan (CSV, Excel, SQL vb.) veri okuma ve yazma

Bilgi Odağı

- Veri temizleme, işleme ve analizinde Pandas kullanımında uzmanlaşma.
- Farklı dosya formatlarından veri yükleme ve kaydetme.
- İçgörüler elde etmek için keşifsel veri analizi gerçekleştirebilme.

Uygulamalı Aktivite

- **Proje:** Günlük havaalanı veri setini (giden ve gelen yolcular) analiz etme.
- **İşlevsellik:** Veri setini Pandas Veri Çerçevesine yükleme, verileri temizleme ve ön işleme tabi tutma, değişkenler arasındaki ilişkileri inceleme ve bulguları özetlemek için görselleştirmeler oluşturabilme.
- **Amaç:** Pandas kullanarak veri temizleme, manipülasyon, analiz ve görselleştirme pratiği yapabileme.

2.7 Modül 7 – SciPy ile Bilimsel Hesaplama

Bilgi Odağı

- Eleştirel Düşünme
- İletişim
- İşbirliğine Dayalı Çalışma
- Uyarlanabilirlik
- İnovasyon
- Problem Çözme
- Veri Analizi
- Eleştirel Analiz

Dil Odağı

- Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji.
- İHA performansı ile ilgili teknik terimler. Temel drone terminolojisi.
- Uçuş terminolojisi
- Etkili dinleme, konuşma, yazma ve sunma.
- Veri raporlama. Sınıflandırma ve kategorize etme

1. SciPy ile Bilimsel Hesaplama

1.1 SciPy ve alt modüllerine giriş

1.2 Optimizasyon: fonksiyonların minimum ve maksimum değerlerini bulma.

1.3 İntegrasyon: sayısal entegrasyon teknikleri

1.4 İnterpolasyon: veri noktaları arasındaki değerleri tahmin etme

1.5 Sinyal işleme: Fourier dönüşümleri, filtreleme vb

1.6 Görüntü işleme: temel işlemler, filtreleme, dönüşümler

Bilgi Odağı

- Bilimsel ve mühendislik problemlerini çözmek için SciPy araçlarını kullanma.
- Optimizasyon, entegrasyon ve enterpolasyon için sayısal yöntemlerin temellerini anlama.
- Temel sinyal ve görüntü işleme görevlerini gerçekleştirme.

Uygulamalı Aktiviteler

- **Proje:** Basit bir İHA modellemesi.
- **İşlevsellik:** SciPy'nin sayısal entegrasyon ve optimizasyon araçlarını kullanarak İHA'nın farklı koşullar altında (kalkış, tırmanma, seyir) hareketini simüle edebilme. Sonuçları Matplotlib kullanarak görselleştirebilme.
- **Amaç:** SciPy'nin bilimsel hesaplama yöntemlerini gerçek hayat problemine uygulayabilme.

2.8 Modül 8 – Matplotlib (Pyplot) ile Veri Görselleştirme

Bilgi Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• Eleştirel Düşünme• İletişim• İşbirliğine Dayalı Çalışma• Uyarlanabilirlik• İnovasyon• Problem Çözme• Veri Analizi• Eleştirel Analiz	<ul style="list-style-type: none">• Aerodinamik, itme ve uçuş dinamiği ile ilgili özel terminoloji• İHA performansı ile ilgili teknik terimler• Temel drone terminolojisi• Uçuş terminolojisi• Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum Yapma• Verileri raporlama• Sınıflandırma ve kategorize etme

1. Matplotlib (Pyplot) ile Veri Görselleştirme

- 1.1 Matplotlib ve Pyplot'a Giriş
- 1.2 Çeşitli grafik türleri oluşturma: çizgi, dağılım, çubuk, histogram, pasta vb.
- 1.3 Grafik görünümünü özelleştirme: başlıklar, etiketler, göstergeler, renkler, stiller
- 1.4 Alt grafikler ve birden fazla şekil oluşturma
- 1.5 Grafikleri metin, oklar ve şekillerle açıklama ekleme
- 1.6 Grafikleri farklı dosya formatlarına kaydetme

Bilgi Odağı

- Veri içgörülerini iletmek için görsel olarak çekici ve bilgilendirici grafikler oluşturma.
- Belirli gereksinimleri karşılamak için grafik estetiğini özelleştirme.

- Keşifsel veri analizi ve sunumu için Matplotlib ve Pyplot'u etkili bir şekilde kullanma.

Uygulamalı Aktiviteler

- **Proje:** İHA hareket verilerini görselleştirmek için etkileşimli bir gösterge paneli oluşturma.
- **İşlevsellik:** Kullanıcıların verilerle etkileşim kurmasına (örneğin, yakınlaştırma, kaydırma, veri noktalarını seçme) olanak tanıyan çeşitli grafikler (çizgi grafikler, çubuk grafikler, dağılım grafikleri vb.) oluşturmak için Matplotlib ve Pyplot kullanma.
- **Amaç:** Daha ilgi çekici ve bilgilendirici bir veri görselleştirme deneyimi oluşturmak için Matplotlib'in grafik çizme yeteneklerini etkileşimli öğelerle birleştirebilme.

3 Ders 3 - İHA Teknolojileri, Aerodinamik ve Programlama

3.1 Modül 1 – İHA Teknolojileri

Bilgi Odağı
<ul style="list-style-type: none">• Eleştirel Düşünme• İletişim• İşbirliğine Dayalı Çalışma• Uyarlanabilirlik• İnovasyon• Problem Çözme• Veri Analizi• Eleştirel Analiz

Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• Drone'lar ve ESC'lerle ilgili özel terminoloji• Çok rotorlu konfigürasyonlar• Çok rotorlu performansla ilgili teknik terimler• Pil kimyası, özellikleri ve kullanımıyla ilgili terimler, EXC• Temel terimler: modülasyon, demodülasyon, frekans, dalga boyu, bant genişliği, kazanç, gürültü katsayısı• Temel drone terminolojisi• Uçuş terminolojisi• Etkili Dinleme, Konuşma, Yazma ve Sunum• Verileri raporlama• Sınıflandırma ve kategorize etme

1. Farklı Çok Rotorlu İHA Türleri

- 1.1 Çok rotorlu İHA'ların farklı konfigürasyonları
- 1.2 Her bir türün avantajları ve dezavantajları
- 1.3 Her İHA türüne özgü uygulamalar

Bilgi Odağı

- Çok rotorlu İHA'ların (dört rotorlu, altı rotorlu, sekiz rotorlu, üç rotorlu) farklı konfigürasyonlarını anlama
- Her türün avantajlarını ve dezavantajlarını öğrenme



- Her çok rotorlu İHA türüne özgü uygulamaları keşfedebilme

Uygulamalı Aktiviteler

- Öğrencilere farklı çok rotorlu İHA'ların resimlerini veya modellerini sunma. Her bir türün konfigürasyonunu (rotor sayısı ve düzeni) belirlemelerini ve potansiyel uygulamalarını listelemelerini sağlama.
- Çok rotorlu İHA türleri hakkındaki bilgileri gerçek dünya durumlarına uygulama ve İHA seçiminde pratik noktaları anlama.

2. Uçuş terminolojisi ve ESC'nin rolleri

2.1 Drone uçuş terminolojisi

2.2 Elektronik Hız Kontrol Cihazlarının (ESC) rolleri ve işlevleri

Bilgi Odağı

- Temel drone uçuş terminolojisini anlama.
- Dronlardaki Elektronik Hız Kontrol Cihazlarının (ESC) rollerini ve işlevlerini kavrama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Drone Bileşenlerinin Tanımlanması; Drone bileşenlerinin tanımlanması ve etiketlenmesi.
- ESC Fonksiyonu Gösterimi; ESC'yi bir motora ve bataryaya bağlama, ardından gaz kontrol cihazını kullanarak gaz ayarlarının motor hızını nasıl etkilediğini gösterebilme.

3. Dron Uçuşu

3.1 Dronlara Giriş

3.2 Drone Bileşenleri

3.3 Aerodinamik ve Uçuş Mekanikliği

3.4 Yönetmelikler ve Güvenlik

Bilgi Odağı

- Drone'un parçalarını anlama (gövde, motorlar, ESC'ler, pervaneler, uçuş kontrolcüsü, batarya, GPS, kamera vb.).
- Temel elektronik ve devreleri keşfedebilme.

Uygulamalı Aktiviteler

- Uçuş simülatörlerini kullanarak pratik yapma.
- Bir dronu kit halinde monte etme.
- Uçuş öncesi ve sonrası raporlar oluşturma.



4. LiPo Piller

- 4.1 LiPo Pillere Giriş
- 4.2 LiPo Pil Kimyasının Temel Prensipleri
- 4.3 Güvenlik ve Kullanım Konuları
- 4.4 Şarj ve Deşarj

Bilgi Odağı

- Belirli uygulamalar için doğru LiPo pili seçimi.
- Özellikleri ve değerleri anlayabilme.
- Dengeleme şarj cihazlarını kurma ve kullanabilme.
- Şarj döngülerini ve dengeleme hücrelerini izleyebilme.
- Yaygın sorunları ve nedenlerini belirleyebilme.
- Temel onarım tekniklerini inceleme (örneğin, konektör değişimi).

Uygulamalı Aktiviteler

- Çeşitli LiPo pillerin fiziksel hasar ve aşınma açısından incelenmesi.
- Doğru kullanım ve saklama tekniklerinin uygulanması.
- Şarj/deşarj döngülerini kaydetme ve analiz etmek için yazılım araçlarının kullanılması.
- Pil kimyası ve özelliklerini açıklayan diyagramlar ve grafiklerin hazırlanması.

5. Uçuş sırasında GPS Kullanımı

- 5.1 GPS Teknolojisine Giriş
- 5.2 Havacılıkta GPS
- 5.3 Bileşenler ve İşlevsellik
- 5.4 Doğruluk ve Sınırlamalar

Bilgi Odağı

- GPS'in nasıl çalıştığını anlama: uydular, alıcılar ve üçgenleme.
- GPS alıcılarını ve antenlerini anlama.
- GPS'in modern havacılıktaki rolünü keşfetme
- Uçaklara GPS alıcılarını takma ve yapılandırma.
- Ara noktaları ve uçuş rotalarını ayarlama.
- Uçuş öncesi planlama için GPS kullanma.
- Uçuş planları oluşturma ve girme.



Uygulamalı Aktiviteler

- GPS Navigasyon Uygulaması: GPS özellikli bir uçuş simülatörü kullanarak önceden tanımlanmış bir rotada gezinme, ara noktaları işaretleme ve gerektiğinde rota düzeltmeleri yapma.
- Haritalama Egzersizleri: GPS koordinatlarını kullanarak havacılık haritasında bir rota çizme ve takip etme.

6. Radyo Alıcı ve Verici Sistemleri

6.1 Temel Kavramlar

6.2 Teknik Bileşenler

6.3 Standartlar ve Yönetmelikler

Bilgi Odağı

- Elektromanyetik dalgaları ve spektrumu anlama
- Frekans modülasyonu (FM) ve genlik modülasyonunu (AM) anlama
- Antenlerin ve yayılımın temel prensiplerini anlama
- Verici ve alıcı türlerini inceleme
- Verici ve alıcı türlerini inceleme
- Amplifikatörleri, mikserleri, osilatörleri ve filtreleri kullama
- Sinyal işleme ve gürültü azaltmayı anlama
- Uluslararası ve ulusal radyo frekansı düzenlemelerini öğrenme.

Uygulamalı Aktiviteler

- Hazır bir kit kullanarak temel bir AM/FM radyo alıcısı yapımı
- Basit bir RF verici devresinin tasarlanması ve yapımı
- Sinyal alımını optimize etmek için farklı anten tasarımlarıyla denemeler yapma.

7. Uçuş Öncesi Kontroller

7.1 Yönetmelikler ve Yönergeler

7.2 İHA Sistemleri

7.3 Hava Koşulları

7.4 Uçuş Planlaması

Bilgi Odağı

- FAA düzenlemelerini veya ilgili yerel havacılık otoritelerinin kurallarını anlama
- Uçuşa yasak bölgeler, yükseklik kısıtlamaları ve gerekli izinler konusunda bilgi sahibi olma.
- İHA'ların bileşenlerini (motorlar, pervaneler, uçuş kontrolörleri, bataryalar, sensörler ve



kameralar) öğrenme.

- Farklı İHA türlerini ve kullanım alanlarını keşfetme.
- Rüzgâr, yağmur, sıcaklık ve görüş mesafesi gibi hava koşullarının İHA operasyonları üzerindeki etkisini anlama.
- Hava tahminleri ve gerçek zamanlı hava durumu güncellemeleri için araçları keşfetme.
- Uçuş planlarını ve bunların nasıl oluşturulacağını anlama.
- GPS ve haritalama yazılımlarının önemini keşfetme.

Uygulamalı Aktiviteler

- İHA'da herhangi bir hasar veya aşınma olup olmadığını görsel olarak inceleyerek kapsamlı bir uçuş öncesi kontrol gerçekleştirme.
- Pil seviyelerini, pervane bütünlüğünü ve bağlantı güvenliğini kontrol etme.
- İHA operasyonunu ve uçuş öncesi prosedürleri uygulamak için uçuş simülatörleri kullanma.

8. Piyasada bulunan parçalardan bir quadcopter (dört pervaneli İHA) monte etmek

9.1 Aerodinamiğin Temelleri

9.2 Uçuş Kontrol Prensipleri

9.3 Elektronik ve Devreler

9.4 Dört Pervaneli İHA Çeşitleri

Bilgi Odağı

- Kaldırma kuvveti, itme kuvveti, sürtünme ve ağırlığın nasıl etkileşimde bulunduğunu anlama.
- Sapma, eğim, yuvarlanma ve stabilizasyon gibi kavramları inceleme.
- Akım, voltaj, güç ve devre bileşenlerinin (dirençler, kapasitörler vb.) temellerini anlama.
- Farklı dört pervaneli drone konfigürasyonlarını (X çerçeve, H çerçeve vb.) anlama.

Uygulama Aktiviteler

- Multimetre ve diğer aletleri kullanarak quadcopter'in farklı parçalarını tanımlama ve test etme uygulaması.
- Gövdeyi oluşturma ve motorları ve diğer bileşenleri monte etme.
- Motor kablolarını ESC'lere lehimleme ve ESC'leri uçuş kontrolcüsüne bağlama.
- Firmware güncellemeleri de dahil olmak üzere uçuş kontrolcüsünü kurma ve yapılandırma.



8. Required Gerekli Yazılım ve Kontrol Cihazı

- 10.1 Kontrol Sistemleri
- 10.2 Sensörler ve Enstrümantasyon
- 10.3 İletişim Sistemlerinde Nesne Takibi

Bilgi Odağı

- PID kontrolörleri, stabilizasyon algoritmaları ve navigasyon sistemleri hakkında bilgi edinme.
- Radyo frekansı iletişimi, telemetri ve veri iletimini anlama
- İHA'larda kullanılan jiroskoplar, ivmeölçerler, manyetometreler, barometreler ve İHA navigasyonunda kullanılan kameralar gibi farklı sensörler hakkında bilgi edinme.
- Veri kaydı ve uçuş sonrası analizini inceleme.

Uygulamalı Aktiviteler

- Çeşitli koşullarda uçuş pratiği yapmak ve güvenlik protokollerine uymak için uçuş simülasyon yazılımını kullanma.
- İHA uçuşları sırasında gerçek zamanlı risk değerlendirmeleri yapmak ve güvenlik önlemleri uygulama.
- İHA güvenliği ve yasal gereklilikler üzerine atölye çalışmalarına katılma.

11. Temel güvenlik ve yasal gereklilikler

- 11.1 Yönetmelikleri Anlamak
- 11.2 Güvenlik Protokolleri
- 11.3 Operasyonel Yönergeler

Bilgi Odağı

- İHA operasyonlarını düzenleyen yerel, ulusal ve uluslararası yönetmelikleri inceleme (örneğin, ABD'de FAA yönetmelikleri, Avrupa'da EASA yönetmelikleri).
- Kısıtlı hava sahası, uçuşa yasak bölgeler ve irtifa limitleri hakkında bilgi edinme
- Kısıtlı hava sahası, uçuşa yasak bölgeler ve irtifa limitleri hakkında bilgi edinme
- Acil durum prosedürleri ve risk yönetimi stratejilerine aşina olma.
- İnsanların, binaların ve diğer hava araçlarının yakınında güvenli çalışma yönergelerini inceleme.
- İHA güvenliği ve yasal gereklilikler üzerine atölye çalışmalarına katılma.

Uygulamalı Aktiviteler

- Çeşitli koşullarda uçuş pratiği yapmak ve güvenlik protokollerine uymak için uçuş simülasyon yazılımını kullanma.

- İHA uçuşları sırasında gerçek zamanlı risk değerlendirmeleri yapmak ve güvenlik önlemleri uygulama.
- İHA güvenliği ve yasal gereklilikler üzerine atölye çalışmalarına katılma.

4 Ders 4: = İHA'larla CBS ve Dijital Haritalama

4.1 Modül 1 – CBS ve Dijital haritalama

Beceri Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• İletişim• Sorun giderme• Veri analizi• Metinle çalışma• Veri kaydı	<ul style="list-style-type: none">• Profesyonel topografik terminoloji ve kartografi, fotogrametri,• CBS teknik sözlüğü• CBS kavramlarının sınıflandırılması ve kategorizasyonu• Profesyonel CBS terminolojisi• Mekânsal planlamanın profesyonel terminolojisi

1. Topoğrafya

1.1 Kartografi

1.2 Fotogrametri

Bilgi Odağı

- Topografyanın temel prensiplerini anlama.
- Ülkedeki doğal ve sosyoekonomik nesnelerin (toprak, su, yer şekilleri, yerleşim yerleri, iletişim, sanayi ve tarım binaları vb.) şekillerini, dağılımlarını ve özelliklerini tanımlama.
- Ülkedeki doğal ve sosyoekonomik nesnelerin (toprak, su, yer şekilleri, yerleşim yerleri, iletişim, sanayi ve tarım binaları vb.) şekillerini, dağılımlarını ve özelliklerini tanımlama.
- Jeodezik koordinatları kullanan bir dizi yöntemi tanımlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- 1:5000 ölçekli bir topografik harita geliştirme.
- Arazide doğrudan ölçümlere dayalı bir topografik harita oluşturma.
- Kartografik verileri dijitalleştirme yoluyla işleme.
- Fotogrametrik bir hava fotoğrafı çekme.

2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS)

2.1 CBS'nin Bileşenleri

2.2 CBS Yöntemleri

2.3 CBS Oluşturma Prosedürü

Bilgi Odağı

- Mekansal bilgileri analiz etme
- Mekansal bilgileri analiz etme
- CBS'nin pratikteki kullanılabilirliğini tanımlama
- CBS'nin temel bileşenlerini tanımlama
- CBS yöntemleriyle çalışma
- Bölge ve ülke CBS'sinin oluşturulmasında bilgiyi uygulama

Uygulamalı Aktiviteler

- Tapu kadastro sunun temel haritasına göre, mülkiyet belgesine dayanarak arsa ve gayrimenkul sahiplerini belirleme.
- Eş yükselti çizgilerine göre arazinin eğimini hesaplama.
- Arazi haritasında eş yükselti çizgilerini çizimi.

3. Dijital mekansal plan

3.1 Bölgesel planın dijitalleştirme süreci

Bilgi Odağı

- Bölgesel planı tanımlama
- Mekânsal planı anlama
- Dijitalleştirilmiş biçimde bölgesel planı tanıma

Uygulamalı Aktiviteler

- Yerleşimleri, ulaşım ve teknik altyapıyı, doğal ve çevresel unsurları dikkate alarak, çevre yönünü göz önünde bulundurarak bir mekansal plan geliştirme.

4. Harita portalı web CBS

4.1 Harita portalı oluşturma süreci

Bilgi Odağı

- Harita portalı oluşturma iş akışını öğrenme

Uygulamalı Aktiviteler

- Harita portalına göz atma
- Sunulan bilgilerin etkileşimli bir harita kompozisyonu şeklinde görüntülenmesi

5 Ders 5: Drone'ları Pratik Olarak Nasıl Kullanabilirsiniz?

5.1 Modül 1 – İnsansız Hava Araçlarının Veri Toplama, Görselleştirme ve Hikaye Anlatımında Kullanımı

Bilgi Odağı

- Gözlem ve analiz
- Kategorilendirme ve sınıflandırma
- Görev sıralaması ve planlama
- Dijital planlama ve araç seçimi
- Eleştirel ve karşılaştırmalı düşünme
- Araçları amaca uygun hale getirme
- Veri ve görselleri yorumlama ve değerlendirme
- Risk farkındalığı ve sorumlu karar verme
- Etik yargı ve hukuki anlayış
- Medya düzenleme ve dijital içerik tasarımı
- Hikaye panosu oluşturma ve yaratıcı iletişim
- Disiplinler arası analiz ve profil oluşturma
- Ekip çalışması, raporlama ve yansıtıcı geri bildirim

Dil Odağı

- Drone ile ilgili terminoloji ve sistem bileşenleri
- Teknik planlama dili ve sıralaması
- Farklılıkları tanımlama ve çıktıları karşılaştırma
- Yasal ve etik ifadeler
- Görsel ve dijital çıktılar için kelime dağarcığı
- Fikirleri, verileri ve dijital içeriği net bir şekilde sunma
- Medya üretimi ve hikaye anlatımı için kelime dağarcığı
- Görüş bildirme, geri bildirim verme ve tartışmalara katılma
- İş rolleri ve sektöre özgü terminoloji
- Gözlemleri raporlama ve öğrenme sonuçları üzerine düşünme

1. Drone Kullanımının Nedenleri

1.1 Farklı sektörlerde İHA uygulamaları

1.2 İHA kullanımının faydaları



1.3 İHA sisteminin bileşenleri

Bilgi Odağı

- İHA'ların nerede ve neden kullanıldığını anlama.
- İHA sistemleri ve bileşenleri hakkında bilgi edinme.
- İHA uygulamalarının temel alanlarını belirleme (tarım, pazarlama, haritalama).

Uygulamalı Aktiviteler

- İHA uygulamaları hakkında basit bir bilgi grafiği oluşturma.
- Etiketli bir diyagram kullanarak drone parçalarını ve işlevlerini tanımlama.

2. Yer Kontrol Yazılımı Kullanarak Otonom Görevlerin Planlanması

2.1 Yer Kontrol Yazılımının (GCS) Temelleri

2.2 Adım adım görev planlaması

2.3 Yaygın hatalar ve uçuş öncesi kontrol listesi

Bilgi Odağı

- Otonom drone uçuşlarının nasıl çalıştığını anlama.
- İHA görevlerini planlamak için yer kontrol istasyonunun (GCS) nasıl kullanılacağını öğrenme.
- Uçuş planlamasında sık karşılaşılan sorunları tanıma.

Uygulamalı Aktiviteler

- Yer kontrol istasyonu simülatöründe basit bir İHA görevi planlama.
- İHA görevi kontrol listesi çalışma sayfasını tamamlama.

3. Sensörler ve Veri Toplama

3.1 Sensör türleri (RGB, NDVI, termal)

3.2 Görev için doğru sensörün seçilmesi

3.3 Uçuş yüksekliğinin ve hızının veriler üzerindeki etkisi

Bilgi Odağı

- Farklı sensör türlerini ve topladıkları verileri belirleme.
- Uçuş yüksekliğinin ve hızının veri kalitesini nasıl etkilediğini anlama.
- Sensör türlerini ve uygulamalarını karşılaştırma.

Uygulamalı Aktiviteler

- Sensörleri gerçek hayattaki görevlerle eşleştirme.
- Farklı sensörlerden elde edilen örnek çıktıları analiz etme.



4. İşleme Çıktıları: Haritalar, Görselleştirmeler, Videolar

4.1 Veri aktarımı ve dosya organizasyonu

4.2 Haritalar, 3 boyutlu modeller ve videolar oluşturma

4.3 Hedef kitle için çıktı seçimi

Bilgi Odağı

- İHA ile toplanan verilerin nasıl işleneceğini bilme.
- Ortofotolar, NDVI haritaları ve 3B modeller arasındaki farkları anlama.
- Amaca uygun formatı seçme.

Uygulamalı Aktiviteler

- Yazılım kullanarak bir NDVI haritası oluşturma.
- Drone görüntüleri kullanarak kısa bir video düzenlenmesi.
- 3D model ve harita çıktıları karşılaştırılması.

5. Pazarlama ve Görsel Hikaye Anlatımında İHA Kullanımı

5.1 Drone görsellerinin estetik prensipleri

5.2 Kompozisyon, ışıklandırma, hikâye anlatımı

5.3 Tanıtım videosunun temelleri

Bilgi Odağı

- İnsansız hava araçlarının medya ve pazarlamada nasıl kullanıldığını anlama.
- İnsansız hava aracı kullanarak görsel bir hikâye tasarlamayı öğrenin
- Görsel çekiciliği ve mesajı belirleyin.

Uygulamalı Aktiviteler

- İHA tanıtım videosu için bir senaryo oluşturun.
- Drone pazarlama videosunu analiz edin.

6. Tarım ve Pazarlamada İHA Kullanımının Karşılaştırılması

6.1 Paylaşılan teknolojiler

6.2 Farklı hedefler: veri ve hareket

6.3 Farklı yetkinlikler

Bilgi Odağı

- İki sektörde insansız hava araçlarının kullanımını karşılaştırma.
- Her sektör için gerekli yetkinlikleri belirleme
- İnsansız hava araçlarının çift amaçlı kullanımını anlama

Uygulamalı Aktiviteler

- Bir karşılaştırma tablosu doldurma
- Bir İHA analisti ile bir görsel içerik oluşturucunun profilini oluşturma.
- Bir NDVI görevi tasarlayın ve sonuçları sunma.
- Bir tanıtım videosu kaydetme ve düzenleme.
- İHA kullanımındaki etik durumlar üzerine düşünme.

5.2 Modül 2: Hassas Tarımda İnsansız Hava Araçlarının Kullanımı

Bilgi Odağı

- Profesyonel iletişim
- Bilgi toplama
- Bilgi analizi
- Eleştirel düşünme
- Karar verme
- Sorun giderme
- İnovasyon ve uyum sağlama
- İşbirliği ve ekip çalışması
- Teknik açıklama
- Değerlendirme ve karşılaştırma

Dil Odağı

- Teknik terminoloji kullanımı
- Profesyonel terminoloji ve jargonun anlaşılması
- Bilgilerin sınıflandırılması ve kategorize edilmesi
- Bilgilerin doğru raporlanması ve yorumlanması
- Tarımda İHA uygulamalarını objektif olarak tanımlama yeteneği
- İHA türleri ve fonksiyonlarının ayırt edilmesi
- İHA çalışma prensiplerinin açıklanması
- İHA verileri kullanılarak tarımsal müdahalelerin değerlendirilmesi
- Hassas tarımla ilgili İHA terminolojisinin anlaşılması
- Teknik içeriğin etkili bir şekilde iletilmesi (dinleme, konuşma, yazma, sunma)

1. Giriş - İHA, Dron

1.1 Tarihçe

1.2 Terimler, kısaltmalar, tanımlar

1.3 İHA operasyonunun temel prensipleri ve tarımda kullanımı

1.4 Tarımda kullanılan başlıca drone türleri arasındaki farklar (çok rotorlu, sabit kanatlı drone)

1.5 Drone'ların avantajları ve dezavantajları

1.6 Güvenli kullanım



Bilgi Odağı

- Oluşturulma tarihini açıklama.
- Parçaları adlandırın ve kısaltmaların anlamını açıklama.
- İnsansız hava araçlarının (İHA) uçuş ve kontrolünün temel prensipleri.
- İHA'ların tarımda kullanım olanakları (ürün izleme, veri toplama, karar destek).
- İHA'ların hassas tarım sistemindeki önemi.
- Tarımda kullanılan başlıca İHA türlerinin özellikleri.
- Çok rotorlu ve sabit kanatlı dronların avantajları ve sınırlamaları.
- İHA türlerinin çeşitli tarımsal görevler için uygunluğu.

Uygulamalı Aktiviteler

- İHA Tarihçesi üzerine bir makale yazma.
- Güvenlik gereksinimlerinin zihin haritasını tasarlama.
- Tarımın çeşitli alanlarında İHA kullanımının gösterimi (video, sunum, pratik örnekler).
- Modern tarım için İHA'ların faydaları üzerine tartışma.
- Farklı İHA türlerinin gösterimi (gerçek veya materyaller aracılığıyla).
- Tarımdan belirli örnekler üzerinden çok rotorlu ve sabit kanatlı bir İHA'nın kullanımının karşılaştırılması.

2. Hassas tarımda navigasyon sistemlerinin kullanımı

2.1 İş operasyonlarının teknolojik doğruluğu

2.2 Makine navigasyonunun kökenleri

Bilgi Odağı

- Makinenin performans potansiyelinin en uygun şekilde kullanılmasını açıklama.
- Makine setinin doğru hareket yönünü korumakla ilgili görevlerin operatör üzerindeki yükünü açıklama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Agrega işleme aletlerinin kontrolü ve doğru ayarlanmasıyla ilgili temel görevleri açıklama.

3. İHA yapımı

3.1 Drone başlığı ve kapağı

3.2 Şasi

3.3 Kollar, pervaneler ve kanatlar (aerofoil)

3.4 İHA aerofoil ve kanat mekanizması



- 3.5 Motorlar
- 3.6 Kontrol ünitesi
- 3.7 Bataryalar ve şarj cihazları
- 3.8 Stabilizör/ gimbal
- 3.9 GPS, GPS izleme
- 3.10 Yazılım ve Aksesuarlar
- 3.11 Pratik egzersiz

Bilgi Odağı

- Çok rotorlu ve sabit kanatlı dronlar arasındaki tasarım farklılıklarını ayırt etme.
- Sabit kanatlı İHA'larda kanat profillerinin ve aerodinamiğin önemini anlama.
- Dronların ayrı ayrı parçalarını tanımlama.
- Parçaların mekaniğini açıklama.
- Kontrol ünitesi tarafından veri toplama, işleme ve değerlendirmenin önemini anlama.
- İzleme, yazılım ve aksesuarları açıklama.
- Parçaları ayrıntılı olarak tartışma.

Uygulamalı Aktiviteler

- Montaj perspektifinden tek tek parçaları analiz edilmesi.
- Kontrol ünitesinin işlevini ve GPS'in çalışma prensibini açıklanması.
- Çok rotorlu ve sabit kanatlı bir dronun yapımını uygulamalı olarak gösterilmesi.
- İHA kanat mekanizmasını ve kritik noktalarını açıklanması.
- Farklı İHA türlerinin tasarım çözümlerini karşılaştırılması.
- Bataryaların nasıl bağlanacağını ve şarj edileceğini gösterilmesi.

4. Makine ayar kontrolü

- 4.1 Manuel kontrol
- 4.2 Destekli direksiyon
- 4.3 Otomatik kontrol

Bilgi Odağı

- Tarım makinelerinin temel kontrol yöntemlerini anlama.
- Mekanik kontrol yöntemlerini açıklama.
- Agrega cihazları için sıvı kontrol yöntemlerini açıklama.
- Mobil enerji kaynaklarının otomatik kontrol yöntemlerini inceleme.



- Birincil tarımsal üretimde otonom cihazların kullanımını tartışma.

Uygulamalı Aktiviteler

- Tarımın tarihi hakkında iki sayfalık bir makale yazma.
- Hassas tarımın önemini vurgulayan bir poster tasarlama.
- Mekanize ulaşım araçlarının otomatik kontrolünün temellerini açıklayan bir akış şeması oluşturma.
- Otonom makinelerin nasıl çalıştığını açıklama.

5. Makineyle Navigasyon

5.1 Uçuş günlüğü ve uçuş

5.2 Haritalar/topografya

5.3 Kalkış yerinin/MamDron'un belirlenmesi

5.4 Pratik egzersiz

5.5 Tramvay hatları kullanarak navigasyon

5.6 İşaretleyiciler kullanarak navigasyon

5.7 Sensörler kullanarak navigasyon

5.8 GNSS kullanarak navigasyon

Bilgi Odağı

- Bir günlük oluşturmayı ve harita oluşturma sırasını açıklama.
- 3 boyutlu haritanın içeriğini ve uçuş için önemli noktaları açıklama.
- Takım tezgahı kontrolü ile takım ve alet navigasyonu arasındaki farkı açıklama.
- Ekim sırasında tramvay hatlarının oluşumunu açıklama.
- Mekanik ve köpük işaretleyicileri karakterize etme.
- Optik, lazer ve ultrasonik sensörleri inceleme.
- Mekanik ürün sıra algılayıcısının kullanımını açıklama.
- Küresel navigasyon uydu sistemlerinin kullanımını tartışma.
- Bir kalibrasyon raporu oluşturma.
- Harita ve uçuş noktalarının oluşturulmasını uygulamada doğrulama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Toprak işlemede işaretleyicilerin kullanımı ve ekim sırasında tramvay hatları oluşturma yöntemi hakkında bir makale yazma.
- GNSS (GLONASS, GALILEO, BEIDOU) ile ilgili pratik deneyimleri tartışma.
- Bir takım tezgahının yönlendirilmesi ve navigasyonu arasındaki farkı açıklayan bir poster tasarlama.



6. Uygulamada navigasyon sistemleri

6.1 Çalışma bölümlerinin açılıp kapatılması sistemi

6.2 Traktör ve ekipmanın seçici kontrolü

6.3 Dronestagram UAV

6.4 Uygulama haritalama (Sulama için dronlar, Drone'larla bitki koruma, Mevzuat – bitki ilaçlama, Görüntüleme dronları, GIS teknolojilerinin kullanımıyla drone analizi, Hasat uygulaması, silaj haritaları, Bitki örtüsü, verim, uygulama haritaları)

6.5 GNSS ve LPS navigasyon sistemlerinin kombinasyonları

6.6 GNSS ve traktör tarla başı yönetiminin kombinasyonu

6.7 Bir gruptaki makinelerin otomatik kontrolü

6.8 Hayvancılık için komple İHA çözümü

Bilgi Odağı

- Tarımsal üretimde navigasyon sistemlerinin kullanımını açıklama.
- Pestisit uygularken bölümlerin açılıp kapatılması için bir sistemi tanımlama.
- Birleştirilmiş bir alet üzerinde ayrı bir GNSS anteni kullanarak alet yönlendirme yöntemini açıklama.
- Dronestagram'ın anlamını açıklama.
- OS Harvest'in sahadaki uygulamasını anlam.
- Bireysel bitki örtüsü tipleri için haritaların oluşturulmasını ve önemini açıklama.
- Birleştirilmiş aletin hareket yönünün ek kontrolünü açıklama.
- Daha az ürün kullanımına olanak tanıyarak ekonomik tasarruf ve daha düşük çevresel etki sağlama.
- Görüntülemeadaki sensörleri açıklama.
- GNSS ve sensör navigasyonunun (LPS - Yerel Konumlandırma Sistemi) kombinasyonunun kullanımını açıklama.
- Üreme ve ticari amaçlar için kayıt defterinin önemini kavrama.
- Koruma amacıyla hayvanların hareketini kontrol edilmesi.
- Meralarda hayvan davranışlarını izleme.
- Yapay zeka kullanarak, sürekli insan gözetimi olmadan karmaşık görevleri yerine getirmeye hazırlanması.

Uygulamalı Aktiviteler

- Toprak işleme, ekim ve büyüme mevsimi boyunca bitki bakımında navigasyon sistemlerinin kullanımı hakkında bir makale yazılması.
- İlaçlama sırasında bölüm değiştirmenin pratik kullanımını tartışılması.



- Püskürtme sırasında bölüm değiştirmenin pratik kullanımını tartışma.
- Toplu iş aletlerinin pasif ve aktif yönlendirilmesi arasındaki farkı açıklama.
- Konunuzu tartışmak için benzer bir grup bulma
- Temel toprak işleme için grup halinde otomatik makine kontrolünün kullanımının özünü açıklayan bir poster tasarlama
- Sulama, püskürtme ve hayvan otlatma videoları oluşturma.
- Verilen alan için kayıtlardan bir dosya oluşturma
- Kriz bölgesinin veya otlatma durumunun fotoğraflarını çekme.
- Düzenli uçuşlar gerçekleştirerek, mahsul sağlığının sürekli izlenmesini sağlayın, ortaya çıkabilecek sorunları gösterebilecek ince değişiklikleri tespit edin ve bunları bir grafikte görselleştirme.

7. Tarlada makinelerin kontrollü hareket teknolojisi - Kontrollü Trafik Tarımı

7.1 Tarlada makinelerin kontrollü hareket teknolojisi - Kontrollü Trafik Tarımı.

Bilgi Odağı

- Kapsamlı bir toprak sıkışmasını önleme sistemi perspektifinden, tarlada makinelerin kontrollü hareketinin özünü açıklanması.
- Makine ayak izlerinin ve tekerlek açıklıklarının hizalanmasıyla ilişkili olarak düzgün paletlerin kullanımını açıklanması.

Uygulamalı Aktiviteler

- Sahada makinelerin kontrollü hareketine ilişkin pratik deneyimleri tartışma.
- Mekanize araçların tekerlek izlerinin ve kullanılan ekipmanın çalışma genişliğinin eşleştirilmesinin önemini açıklama.

8. Makine hareketi izleme ve telematik

8.1 İş operasyonlarının teknolojik doğruluğu

8.2 Makine navigasyonunun kökenleri

Bilgi Odağı

- Makinenin arazi üzerindeki konumunu belirleme yöntemlerini açıklama.
- Makine hareketi ve mevcut çalışma parametreleri hakkında eski ÇEVİRİMDİŞİ bilgi toplama yöntemi ile günümüzdeki ÇEVİRİMİÇİ bilgi işleme yöntemi arasındaki farkı açıklama.
- Yakıt tüketimi açısından çalışma genişliğinin korunmasının önemini açıklama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Tarlada makine hareketinin izlenmesini ve makineden yönetim iş istasyonuna bilgi aktarımını açıklayan bir poster tasarlama.



- Tarımsal mekanizasyon ekipmanlarının yerelleştirilmesiyle ilgili pratik deneyimleri tartışma.

9. Bitki örtüsü gelişiminin izlenmesi

9.1 Uygulama haritaları (biçme, müdahaleler)

9.2 Mahsul analizine dayalı gübre uygulaması

9.3 İHA müdahalelerinin etkinliğinin değerlendirilmesi

9.4 Bağlantılı çiftlik yönetimi (İHA verileri kullanılarak)

Bilgi Odağı

- İnsansız hava araçları ve sensörler kullanılarak elde edilen verilerin, ürün analizi ve tarımsal süreçlerin yönetimi için temel olarak kullanılması.
- Müdahaleden sonra bitki örtüsünün tekrar tekrar izlenmesinin önemi.
- Uygulama öncesi ve sonrası bitki örtüsünün durumunun karşılaştırılması.
- Hasat edilen ürünlerdeki çeşitli bileşenlerin spektroskopik analizinin özünün açıklanması.
- Toprak bloklarının iş verimliliğinin ve değişkenliğinin kapsamlı bir analizinin karakterize edilmesi.

Uygulamalı Aktiviteler

- Bir veri toplama laboratuvarı aracılığıyla bilgi edinme yollarını tartışmak.
- Örnek uygulama haritalarıyla çalışma (biçme, gübreleme).
- Örnek uygulama haritalarıyla çalışma (biçme, gübreleme)..
- Örnek uygulama haritalarıyla çalışma (biçme, gübreleme).
- İzleme sonuçlarına dayalı olarak daha sonraki eylemler üzerine tartışma.
- İzleme sonuçlarına dayalı olarak daha sonraki eylemler üzerine tartışma.

10.Çayır ve meraların tarımsal görüntüsü (İHA)

10.1 Sadece yabancı otlar için ARA püskürtme cihazı

10.2 Helikopter Püskürtme Drone'u

10.3 Harita sunucusu

10.4 RC keşif helikopteri

10.5 Biçme sırasında yabancı hayatını koruma

10.6 Orman/kabuk için drone'lar

10.7 Yangınlardan sonra orman restorasyonu için drone

10.8 Yangınlardan sonra orman restorasyonu için drone

10.9 Sıcaklık çeşitlerini tarama – deney

Bilgi Odağı

- Daha uygun bir püskürtme uygulama yöntemini değerlendirme.
- Merkezi harita kayıt sisteminin önemini değerlendirme.
- Bireysel tipleri karşılaştırma.
- Bireysel operasyonlar için uygun RC helikopterleri.
- Robotik dronların kullanımıyla korumanın uygunluğunu değerlendirme.
- Gölgeler ve tespitlere dayanarak etkilenen alanları değerlendirme.

Uygulamalı Aktiviteler

- Sahada makine hareketinin izlenmesini ve makineden yönetim iş istasyonuna bilgi aktarımını açıklayan bir grafik tasarlanması.

6 Ders 6: Mevzuat ve lisanslama

6.1 Modul 1 – Mevzuat ve lisanslama

Beceri Odağı	Dil Odağı
<ul style="list-style-type: none">• İletişim• Sorun giderme• Veri analizi• Metinle çalışma• Veri kaydı	<ul style="list-style-type: none">• İHA mevzuatı ile ilgili teknik terimler,• İHA'ların tescili ve kaydıyla ilgili temel terminoloji,• Havacılık terminolojisi,• Sınıflandırma ve kategorize etme,• Teknik sözlük,• Uçuş sınırlamalarını belirleme

1. Mevzuatın Temel İlkeleri

1.1 AB insansız hava aracı mevzuatına genel bakış

1.2 Havacılık Yasası



Bilgi Odağı

- İnsansız hava araçlarının kullanımıyla ilgili güncel kuralları ve düzenlemeleri öğrenin.
- Yönetmeliklerin ve yasaların temellerini anlayın.
- Sorumlu İHA kullanımını belirleyin

Uygulamalı Aktiviteler

- Rol yapma: Yerel yetkililere insansız hava aracı kullanımını açıklama.
- Etik İHA operatörü kontrol listesini tamamlama.
- İnsansız hava araçlarına odaklanan mevzuattaki değişiklikleri inceleme.

2. Yasama düzenlemesi

2.1 İnsansız cihazların (dronların) dağıtımı

2.2 Drone uçuşuna ilişkin kısıtlamalar

Bilgi Odağı

- İnsansız hava araçlarının temel sınıflandırmasını açıklayın
- İnsansız hava araçlarının uçuşuna ilişkin kısıtlamaları tanımlayın

Ugulamalı Aktiviteler

- Türkiye Cumhuriyeti mevzuatına göre insansız hava araçlarının temel dağılımını gösteren bir şema çizilmesi
- İnsansız hava araçlarıyla çalışmaya ilişkin olası kısıtlamaların bir listesini oluşturulması.

3. Kayıt

3.1 Drone Operatörleri

3.2 Drone kayıtları

3.3 Drone'ların düzenlenmesi, Drone kullanıcı eğitimi ve testleri (Trafik Bürosu)

Bilgi Odağı

- Operatör kayıt politikalarını kontrol edilmesi.
- Drone kayıt ve düzenleme koşullarını açıklanması.
- Drone uçuş izni almanın nasıl mümkün olduğunu açıklanması.

Uygulamalı Aktiviteler

- Drone operatör kaydının şartlarını açıklanması.
- "Tarım amaçlı drone kullanmak istediğimde nelere dikkat etmeliyim?" konusuna odaklanan 2 sayfalık bir rapor yazılması.



4. Güvenlik Kuralları

4.1 Güvenlik Kuralları

4.2 Güvenli uçuş ilkeleri

4.3 Sigorta

Bilgi Odağı

- Temel güvenlik kurallarını tanımlama.
- Güvenli uçuş ilkelerini açıklama.
- Drone sigortasının temel biçimlerini tanımlama.

Uygulamalı Aktiviteler

- Drone kullanımıyla ilgili güvenlik kuralları hakkında bir rapor hazırlama.
- Güvenli uçuşun nedenlerini açıklama.
- Drone sigorta türleri hakkında bir tablo oluşturma.