



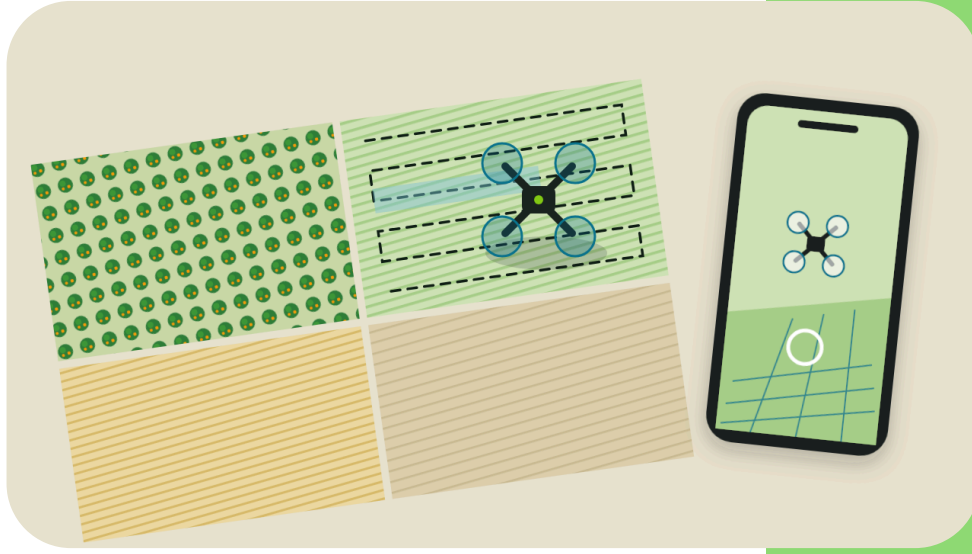
Avrupa Birliğı tarafından finanse
edilmektedir



Sürdürülebilir Tarım Akademisi

Artırılmış Gerçeklik (AR) Tabanlı Tarımsal Drone Kullanımı ve Drone Uçuş Simülasyonu

MODÜL 4 · HIZLI BAŞVURU REHBERİ



Bu hızlı başvuru rehberi, “Çevresel Sürdürülebilirlik ve Sınır Ötesi İş
Diyalogu İçin Akıllı Tarım” projesi kapsamında Sürdürülebilir Tarım
Akademisi “Artırılmış Gerçeklik (AR) Tabanlı Tarımsal Drone
Kullanımı ve Drone Uçuş Simülasyonu” modülünün özet başvuru
kaynağı olarak hazırlanmıştır.

Çevresel Sürdürülebilirlik ve Sınır Ötesi İş
Diyalogu İçin Akıllı Tarım

Sözleşme No TR2021/W1T7/A02/OT02-2/041 (TEBD II)





Avrupa Birliği tarafından finanse
edilmektedir



Sürdürülebilir Tarım Akademisi • Modül 4 • Hızlı başvuru rehberi

Artırılmış Gerçeklik (AR) Tabanlı Tarımsal Drone Kullanımı ve Drone Uçuş Simülasyonu

Tarımsal drone'u tanıyın, kurallarını öğrenin, görevlerini simülasyonda güvenle deneyin

Zaman planı: 188 dk



Video 26 dk Okuma 59 dk Etkinlik 83 dk Sınav 20 dk

Bir bakışta: Öğrenme çıktıları

- Tarımsal drone kullanımını gözlem ve uygulama olarak sınıflandırır ve başlıca kullanım alanlarını açıklar.
- Çok rotorlu, sabit kanatlı ve VTOL drone'ları görev ve alan büyüklüğüne göre karşılaştırır.
- Drone parçalarını ve RGB, çok bantlı, termal, LiDAR ve RTK-GNSS algılayıcılarının işlevlerini tanımlar.
- Yer örnekleme mesafesini ve hat aralığını hesaplar, yükseklik, hız ve bindirme arasında denge kurar.
- Uçuş öncesi kontrolleri sıralar; rüzgâr, yükseklik ve sürüklenme ilişkisini açıklar ve batarya rezervine göre dönüş kararı verir.
- Türkiye'de SHGM ve Tarım ve Orman Bakanlığı kurallarını, AB ve Yunanistan'daki hava yoluyla ilaçlama yasağıyla karşılaştırır.
- AR'ın çalışma ilkesini açıklar ve simülasyonda serbest uçuş, ilaçlama ve haritalama görevlerini güvenlik kurallarına uyarak tamamlar.



Avrupa Birliği tarafından finanse
edilmektedir



1. Tarımda drone kullanım alanları

- Tarımsal drone kullanımını gözlem ve uygulama olarak iki ana gruba ayıracaksınız.
- Kurumsal kaynaklarda sayılan başlıca kullanım alanlarını tanıyacaksınız.
- Drone'un sağladığı yararları ve karşılaştığı sınırları birlikte değerlendireceksiniz.
- Kozan ve Larissa'daki ürün desenine göre olası kullanım örneklerini düşüneceksiniz.

Yapın

- Islak ya da eğimli zeminde toprağa basmadan çalışma
- Kısa sürede yüksek çözünürlüklü görüntü
- Sorunlu alanı tarlanın geri kalanından ayırma

Kaçının

- Rüzgârlı havada sürüklenme riski
- Batarya ve tank nedeniyle kısa görev süresi
- Kayıt, belge ve izin yükümlülükleri

2. Tarımsal drone türleri

- Çok rotorlu, sabit kanatlı ve VTOL drone'ları uçuş biçimlerine göre ayırt edeceksiniz.
- Her türün uçuş süresi, hız ve kalkış-iniş gereksinimlerini karşılayacaksınız.
- Gözlem ve ilaçlama dronları arasındaki farkları açıklayacaksınız.
- Bir işletme için hangi türün uygun olduğuna gerekçeli karar vereceksiniz.

3. Drone bileşenleri ve algılayıcılar

- Bir ilaçlama dronunun ana parçalarını ve görevlerini tanıyacaksınız.
- RGB, çok bantlı, termal ve LiDAR algılayıcılarının neyi ölçtüğünü eşleştireceksiniz.
- RTK-GNSS ile standart GNSS arasındaki doğruluk farkını açıklayacaksınız.
- Engel algılama sistemlerinin sınırlarını öğreneceksiniz.

4. Veri toplama ve analiz: uçuş planından haritaya

- Yer örnekleme mesafesini (GSD) formülle hesaplayacaksınız.
- Ön ve yan bindirmenin neden gerekli olduğunu açıklayacaksınız.
- Fotoğraflardan ortomozaik ve indeks haritasına giden adımları sıralayacaksınız.
- Bir tarla için yükseklik, hız ve bindirme arasında denge kuracaksınız.

5. Güvenli uçuş kuralları ve uçuş simülasyonu

- Uçuş öncesi, uçuş sırası ve uçuş sonrası kontrolleri doğru sırayla uygulayacaksınız.
- Rüzgâr hızı, uçuş yüksekliği ve sürüklenme arasındaki ilişkiyi açıklayacaksınız.
- Batarya rezervi ve eve dönüş kararını gerekçesiyle vereceksiniz.
- Olası acil durumlarda ilk yapılacakları tanıyacaksınız.



Avrupa Birliği tarafından finanse
edilmektedir



6. Yasal çerçeve: Türkiye, AB ve Yunanistan

- Türkiye'de İHA uçuşunu düzenleyen SHGM talimatının temel hükümlerini tanıyacaksınız.
- Tarım ve Orman Bakanlığı'nın drone ile ilaçlama koşullarını sıralayacaksınız.
- AB'nin açık ve özel kategori ayırımını ve hava yoluyla ilaçlama yasağını açıklayacaksınız.
- Aynı işin Kozan'da ve Larissa'da neden farklı değerlendirildiğini karşılaştıracaksınız.

7. Artırılmış gerçekliğin temelleri

- AR, VR ve karma gerçeklik (MR) arasındaki farkı açıklayacaksınız.
- Bir AR uygulamasının hareket izleme, yüzey algılama ve çapa adımlarını sıralayacaksınız.
- İşaretleyicili ve işaretleyicisiz AR'ı ayırt edeceksiniz.
- Tarayıcıda çalışan AR'ın (WebXR) hangi cihazlarda kullanılabildiğini öğreneceksiniz.

8. AR ile uygulamalı öğrenme

- AR'ın öğrenme üzerindeki etkisini meta-analiz bulgularıyla değerlendireceksiniz.
- Tarımda denenmiş AR uygulamalarını görev yerlerine göre eşleştireceksiniz.
- Drone verisi ile AR'ın birlikte nasıl kullanılabildiğini açıklayacaksınız.
- Sahada AR kullanırken dikkat edilecek sınırları sayacaksınız.

Yapın

- Açık, engelsiz bir yerde oturarak ya da yavaş hareketle kullanmak
- Kısa, hedefi belli görevler seçmek
- Her denemeden sonra geri bildirimi okumak

Kaçın

- Yürürken ya da makine yanında ekrana bakmak
- Görüşü kapatan cihazla tarlada çalışmak
- Simülasyon puanını gerçek uçuş yetkinliği saymak

9. Hassas tarımda drone kullanım senaryoları

- "Gözle, doğrula, uygula, izle" döngüsünü bir senaryoya uygulayacaksınız.
- Bir meyve bahçesi ile bir tarla bitkisinde drone kullanımının farklarını açıklayacaksınız.
- Drone verisinden karar çıkarırken yer kontrolünün rolünü değerlendireceksiniz.
- Aynı teknolojinin iki ülkedeki mevzuata göre nasıl farklı kullanıldığını göreceksiniz.

10. Oturum 1: Uçuş öncesi kontrol ve serbest uçuş

- Uçuş öncesi kontrolleri uçuştan önce gözden geçireceksiniz.
- Kalkış, askıda bekleme, yükseklik değiştirme ve iniş yapacaksınız.
- Elektrik hattı, ağaç sırası ve ev gibi engellerden güvenli mesafede kalacaksınız.
- Bir uçuş kaydını okuyarak doğru dönüş anını belirleyeceksiniz.



Avrupa Birliği tarafından finanse
edilmektedir



11. Oturum 2: İlaçlama görevi planlama ve uygulama

- Hedef bölgeyi ve uygulama yapılmayacak şeridi haritada ayırt edeceksiniz.
- Bitki yüzeyinin 2-4 m üstünde, sınır hızın altında ilaçlama yapacaksınız.
- Rüzgârın sürüklenmeye etkisini göz önünde tutarak rota seçeceksiniz.
- Yapılan uygulamayı kayıt formuna doğru biçimde işleyeceksiniz.

12. Oturum 3: Gözlem ve haritalama görevi

- Bir tarama deseni (gidiş-dönüş hatları) planlayıp uçacaksınız.
- Yükseklik, görüntü genişliği ve yan bindirme arasındaki ilişkiyi uygulayacaksınız.
- Hedef alanın tamamını boşluk bırakmadan kapsayacaksınız.
- Tarama sonrası indeks haritasından yer kontrolü gereken bölgeleri seçeceksiniz.

13. Oturum 4: AR kipinde görev

- AR kipini açıp sanal tarlayı gerçek bir yüzeye yerleştireceksiniz.
- AR desteklenmeyen cihazda görevi 3B ya da 2B kipte tamamlayacaksınız.
- Birbirinden ayrı iki hedef bölgeyi, aradaki alanı ilaçlamadan uygulayacaksınız.
- AR sırasında karşılaşılan sorunlara doğru çözümü eşleştireceksiniz.

Terimler

AR	Artırılmış gerçeklik: gerçek ortamın üzerine sanal nesne eklenmesi.
GSD	Yer örnekleme mesafesi: bir pikselin yerde karşılık geldiği uzunluk (cm/piksel).
Gözlem dronu	Kamera ya da algılayıcı taşıyıp tarladan veri toplayan, görece hafif drone.
İHA	İnsansız hava aracı. Tarımda kullanılanlara kısaca drone denir.
İlaçlama dronu	Tank, pompa ve meme taşıyan, bitki koruma ürünü ya da sıvı gübre uygulayan drone.
İsabet testi	Cihazdan gönderilen ışının gerçek bir yüzeye kesiştiği noktanın bulunması.
Noktasal uygulama	Girdinin bütün tarla yerine yalnız sorunlu bölgeye uygulanması.
Ortomozaik	Fotoğrafların bozulmaları düzeltilerek birleştirildiği, ölçekli tek harita.
Sayısal yüzey modeli	Bitki ve yapılar dahil yüzeyin yükseklik haritası.



Avrupa Birliği tarafından finanse
edilmektedir



SLAM	Eşzamanlı konum belirleme ve haritalama: cihazın ortamı haritalarken kendi yerini izlemesi.
VR	Sanal gerçeklik: kullanıcının tamamen sanal bir ortama alınması.
Yan bindirme	Komşu iki hattın fotoğrafları arasındaki ortak alan.
Yer kontrol noktası	Koordinatı yerde ölçülüp haritayı doğru konuma oturtmak için kullanılan işaret.
Çapa	Sanal nesneyi gerçek dünyadaki bir noktaya sabitleyen referans.
Ön bindirme	Aynı hat üzerindeki art arda iki fotoğrafın ortak alanı.

Modül sonu değerlendirme sınavı akademide çevrimiçi yapılır. Sertifika için sınavı geçmek ve etkinliklerde ortalama en az %60 puan almak gerekir. <https://lms.smartfarmingsolutions.org/kurs/ar-tabanlı-tarimsal-drone/>



Avrupa Birliği tarafından finanse
edilmektedir



Sürdürülebilir Tarım Akademisi

lms.smartfarmingsolutions.org

Proje	Çevresel Sürdürülebilirlik ve Sınır Ötesi İş Diyalogu İçin Akıllı Tarım
Project title	Smart Farming for Environmental Sustainability and Cross Border Business Dialogue
Sözleşme No	TR2021/W1T7/A02/OT02-2/041
Program	Türkiye-AB İş Dünyası Diyalogu II (TEBD II) Hibe Programı
Hibe faydalanıcısı	Kozan Ticaret Odası (KOZTO)
Proje ortaęı	Larissa Ticaret ve Sanayi Odası (LACCO)
Proje sitesi	smartfarmingsolutions.org
Akademi	lms.smartfarmingsolutions.org
E-posta	info@smartfarmingsolutions.org
Telefon	+90 322 515 84 66
Yayın tarihi	Eylül 2026

Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.

Bu içerik Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamakta olup yalnızca yazarların sorumluluğundadır.

