



SAVAŞAN İHA YARIŞMASI
YARIŞMA ŞARTNAMESİ

1. Amaç

Savaşan İnsansız Hava Aracı Yarışmasının amacı, otonom insansız hava araçlarına yönelik teknoloji geliştirecek yarışmacıların özgün tasarım, üretim ve raporlama hususlarında yetkinlik kazanmasını sağlamaktır.

2. Yarışmaya Katılma Koşulları ve Detayları

Yarışmaya üniversite öğrencileri veya mezunları bireysel veya takım halinde katılabilir.

01.04.2018 tarihine kadar başvuru formunun doldurulması gerekmektedir. Başvuru formunda;

- a. Takım bilgisi ve iletişim numaraları,
- b. Talep edilen sponsorluk ihtiyaçları belirtilecektir.

Başvurular, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Teknoloji Yarışmaları resmi web sitesi (www.teknofestistanbul.org) üzerinden alınacaktır.

3. Yarışma Kategoriler

Yarışma, döner kanat ve sabit kanat olmak üzere iki kategoriden oluşacaktır.

4. Yarışma Alanı ve Ekiplerin Çalışma Alanlarının Detayları

Yarışma için T3 vakfı tarafından IGA alanı içerisinde 1km uzunluğunda ve 500m genişliğinde bir alan tahsis edilecektir. Bu alan içinde 20m genişliğinde, 200m uzunluğunda bir kalkış ve iniş pisti bulunacaktır. Yarış alanı içerisinde elektrik erişimi sağlanacaktır. Bunun haricinde takımların yarışmaya hazırlanmaları ve araçlarını sergilemeleri için bir ortak çadır alanı tahsis edilecektir. Çadır alanı içerisinde elektrik erişimi sağlanacaktır.

5. İHA Teknik Özellikleri ve Kısıtlamalar

İHA'lar genel olarak yarışma öncesinde güvenlik açısından yarışma komitesi tarafından kontrol edilecektir. Kontrol sonucuna göre, takımın yarışmaya katılımı onaylanacaktır. İHA'lar sigorta ve haberleşme kesintisi durumlarına karşı güvenlik sistemlerine (fail-safe moduna) sahip olmalıdırlar (detaylar için bakınız Güvenlik İhtiyaçları Madde.10) İHA'lar otonom veya elle kontrol edilebilir. Takımlar, İHA'ların tasarımında ve üretiminde platform (gövde, kanat, motor, vs.) ve alt sistemler dahil rafta hazır ürünler kullanabilirler

5.1. İHA'ların Fiziksel Sınırlandırmaları

Yarışmaya katılacak sabit kanatlı ve döner kanatlı araçların 25 kg'dan ağır olmaması gerekmektedir. Boyut ve motor sayısı olarak herhangi bir sınırlandırma bulunmamaktadır.

5.2. İHA Pil Sınırlandırmaları

İHA yarışmasına katılacak araçların ana güç kaynağı olarak iyi bilinen ve güvenliğı kanıtlanmış yakıt ve pil teknolojileri kullanması gerekmektedir. Ayrıca kullanılan pillerin aracın içinde güvenli bir şekilde konumlandırılmış olması gerekmektedir. Piller herhangi bir kaza durumunda kolay fark edilebilmesi için parlak bir renkte olmalıdır. Jüri tarafından enerji kaynağı tehlikeli kabul edilen araçların uçuşuna kesinlikle izin verilmeyecektir.

6. Yarışma Detayları

Yarışmaya katılan ilgili kategorideki her bir İHA, yarışma esnasında aynı anda havada olacak ve birbirleri ile mücadele edecektir.

Yarışmada İHA'lar birbirlerini hedef alıp görüntü üzerinden kilitlemeye çalışacaklardır. Vurma işlemi fiziksel değil, sanal olarak gerçekleşecektir; bu yüzden vurulan İHA'ların fiziksel olarak zarar görmesi söz konusu değildir.

Yarışmanın amacı, rakip İHA'ları mümkün olduğunca fazla kez başarılı bir şekilde kilitlemek ve agresif manevralar yaparak kilitlemeden kaçınmaktır.

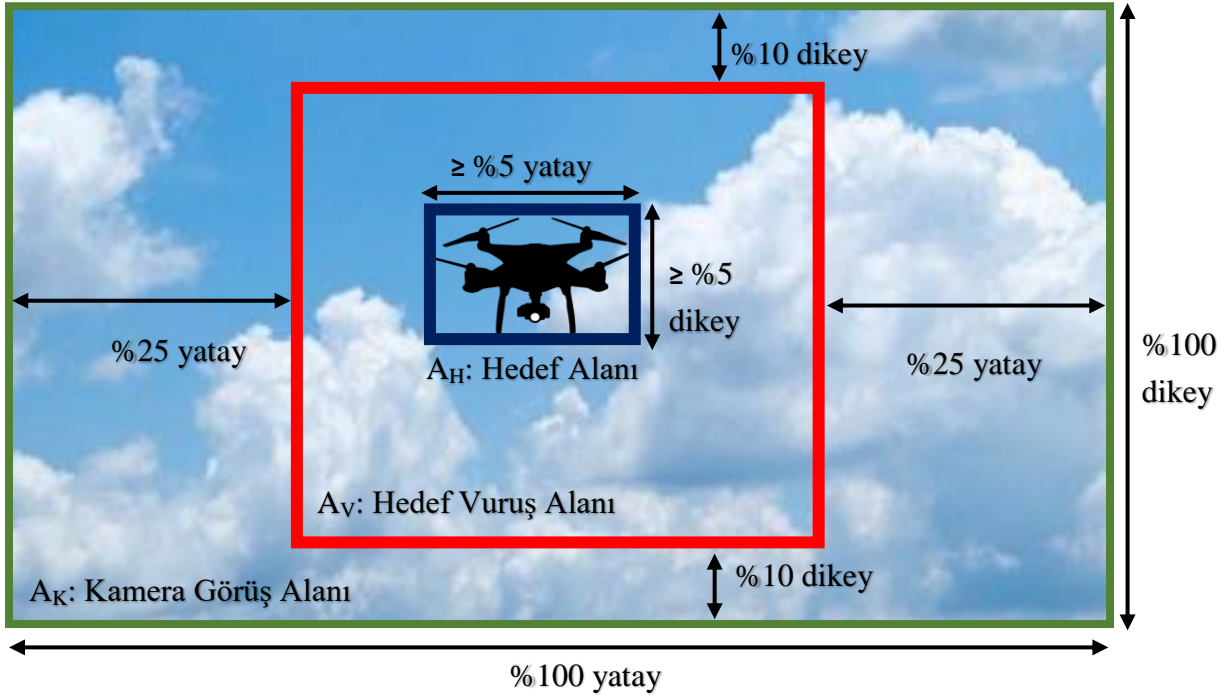
6.1. Vuruş Tespiti

Atış, saldırıyı gerçekleştiren İHA'nın rakip İHA'nın görüntüsünü kendi kamera görüntüsü içine almasıyla sağlanır. Kilitlenmenin gerçekleşmesi için kamera görüntüsünün merkezindeki bir kare bölgenin içinde hareketli rakip İHA'nın döner kanatlı kategorisinde en az 10 saniye, sabit kanatlı kategorisinde en az 3 saniye boyunca tutulması gerekmektedir. Bu kare alanının büyüklüğü Şekil 1 de gösterildiğı gibidir. Aynı zamanda rakip İHA'nın görüntüsü ekran görüntüsünün yatay ve dikey olarak en az %5'ini kapsamalıdır (bakınız Şekil 1). Şekil 1'de belirtilen parametrelerin tanımı ve kuralları aşağıda verilmiştir.

A_K: Kamera görüş alanı

A_V: Hedef vuruş alanı (rakip İHA'nın içinde tutulması gereken bölge)

A_H: Hedef alanı



Şekil 1

Her bir İHA, kilitleme sırasındaki görüntüyü video kaydıyla müsabaka sonrasında hakem heyetine sunarak belgelemek zorundadır. Hakem heyeti her bir müsabaka sonrasında vuruşların teyidini videoları inceleyerek yapacaktır.

6.2. Haberleşme

Her İHA Şekil 2’de gösterildiği gibi kendine ait bir yer istasyonu ile noktadan noktaya haberleşme sağlamalıdır. Bu haberleşmede Bilgi Teknolojileri Kurumu (BTK) yönetmeliklerine uyumlu haberleşme sistemleri kullanılmalıdır. Wifi, hücresel iletişim, yayılı tayf (spread spectrum) şifreli haberleşme protokolleri tavsiye edilmektedir. Müsabaka öncesinde sinyal kontrolü yapıлып sinyalleri birbirine karışan takımlar tespit edilip hakemler nezaretinde gerekli tedbirleri almaları sağlanacaktır.

6.3. Telemetri Bilgisi

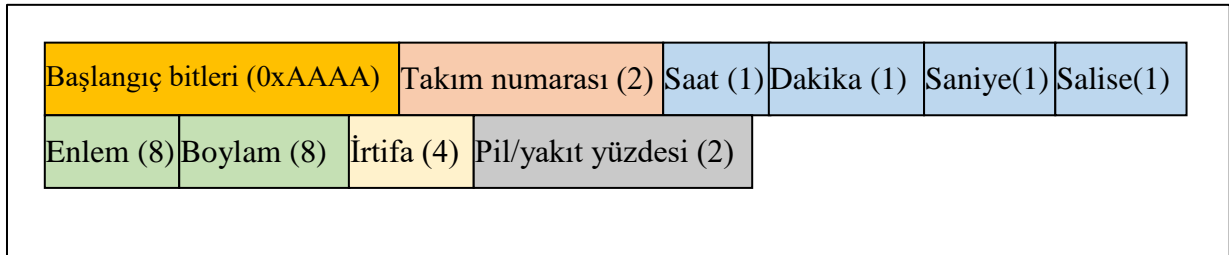
Her bir İHA, kendi yer istasyonuna saniyede en az bir kez olmak üzere zaman (timestamp), GPS koordinatları, irtifa bilgisini içeren bir paket göndermelidir. Bu paketin formatı takımların inisiyatifindedir.

6.4. Merkezi Bilgisayar

Her bir yer istasyonu, Şekil 2’de gösterildiği gibi merkezi bir bilgisayar ile iletişim

halinde olmalıdır. Bu iletişim, bir ethernet ağ anahtarı kullanılarak kablolu olarak gerçekleştirilecektir. Haberleşme TCP/IP protokolü üzerinden yapılacaktır. Merkezi sistem, üzerinde yer istasyonlarının bağlanabilmesi ve veri iletişimi gerçekleştirebilmesi için bir sunucu çalıştıracaktır. Sunucunun adresi sonradan değiştirilebilme şartıyla beraber 192.168.1.100:9000 olarak belirlenmiştir.

Yer istasyonu, merkezi bilgisayara İHA'dan aldığı telemetri bilgisini saniyede en az bir kez olmak üzere bir paket halinde iletmek zorundadır. Bir saniye boyunca paket iletmeyen takımlar iletilmeyen her bir paket için ceza puanı alacaktır. Bu paketin sahip olması gereken içerik Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 2

Paket içeriğinde parantez içinde belirtilen rakamlar ilgili verinin byte olarak uzunluğudur. İçerikteki verilerin tanımları aşağıda belirtilmiştir.

Başlangıç bitleri: Her paket değeri on-altılı sistemde 0xAAAA olan 2 byte uzunluğunda başlangıç bitleri ile başlar.

Takım numarası: 2 byte uzunluğunda takıma ait numarayı içerir. Sayı (uint16) formatındadır.

Saat: Zamanın (timestamp) saat kısmını içerir. 1 byte uzunluğunda olmalıdır. Sayı (uint8) formatındadır.

Dakika: Zamanın dakika kısmını içerir. 1 byte uzunluğunda olmalıdır. Sayı (uint8) formatındadır.

Saniye: Zamanın saniye kısmını içerir. 1 byte uzunluğunda olmalıdır. Sayı (uint8) formatındadır.

Salise: Zamanın salise kısmını içerir. 1 byte uzunluğunda olmalıdır. Sayı (uint8) formatındadır.

Enlem: GPS enlem bilgisini derece cinsinden içerir. 8 byte uzunluğunda olmalıdır. Sayı (double) formatındadır.

Boylam: GPS boylam bilgisini derece cinsinden içerir. 8 byte uzunluğunda olmalıdır.

Sayı (double) formatındadır.

İrtifa: İHA'nın irtifasını m cinsinden içerir. 4 byte uzunluğuna olmalıdır. Sayı (float) formatındadır.

Pil/yakıt yüzdesi: İHA'nın kalan mevcut yakıt/pil şarj miktarını yüzde cinsinden belirtir. 2 byte uzunluğuna olmalıdır. Sayı (uint16) formatındadır.

Merkezi sistem, tüm yer istasyonlarından aldığı telemetri bilgilerini işleyip birleştirdikten sonra bu bilgiyi her bir yer istasyonuna iletir. Bu iletişim için kullanılan paket içeriği Şekil 4'de belirtilmiştir. Her bir takımın telemetri verisinin sonunda 2 byte uzunluğunda on-altılık sistemde sıfır değeri taşıyan (0x0000) dolgu (padding) bitleri bulunur.

Başlangıç bitleri (0xAAAA)	Saat (1)	Dakika (1)	Saniye(1)	Salise(1)	0x0000 (2)
Takım numarası (2)	Enlem (8)	Boylam (8)	İrtifa (4)	0x0000 (2)	
Takım numarası (2)	Enlem (8)	Boylam (8)	İrtifa (4)	0x0000 (2)	
Takım numarası (2)	Enlem (8)	Boylam (8)	İrtifa (4)	0x0000 (2)	
⋮					
Takım numarası (2)	Enlem (8)	Boylam (8)	İrtifa (4)	0x0000 (2)	

Şekil 3

6.5. Diğer Kurallar

Yarışma boyunca her iki kategoride ayrı ayrı değerlendirilmek üzere toplam 8 müsabaka yapılacaktır.

Her İHA yarışma süresince yakıt ikmali/pil şarjı için iniş yapıp tekrar kalkış yaparak yarışmaya devam edebilir. Yerde olduğu sürede takımların İHA'lara başka türlü müdahale etmesine izin verilmez.

Her bir müsabaka süresi toplam 20 dakikadır. Bu süre zarfında en fazla puan toplayan İHA takımı o müsabakanın galibi sayılır.

7. Puanlama ve Değerlendirme

Puanlama, Detaylı Tasarım Raporu ve yarışma değerlendirmesi olarak iki farklı kategoride yapılacaktır. Detaylı Tasarım Raporu çalışmaların dokümantasyonunun düzenli olarak gerçekleştirilmesi maksadını taşımaktadır. Detaylı tasarım raporu teslim tarihi, 01.07.2018 olarak belirlenmiştir.

Tasarım Raporu'nun Puanlanması

İHA'ların donanımsal ve yazılımsal tasarımı Detaylı Tasarım Raporu'nda belirtilmelidir.

Detaylı Tasarım Raporu ile birlikte uçuş videosu göndermeyen takımların raporları değerlendirilmeye alınmayacaktır.

7.1. Yarışmanın Puanlanması

Aşağıdaki tabloda puanlama türleri ve miktarları belirtilmiştir.

Tablo 1 – Puanlama türleri ve miktarları

	Sabit kanat kategorisi	Döner kanat kategorisi
Puanlama türü	Puan	Puan
Otonom başarılı kilitleme	100	50
Manuel başarılı kilitleme	10	5
Rakip tarafından kilitlenme	-50	-50
1 saniye içinde iletilmeyen telemetri paketi (her saniye için)	-3	-3
Otonom uçuş	100	100
Otonom iniş/kalkış	200	100

8. Özel Kurallar

8.1. İHA Kayıt

Yarışmaya katılan takımların pilotlarının <https://iha.shgm.gov.tr/> adresinden “İHA Pilot Kayıt Başvurusu” yapmış olup başvurularının onaylanmış olması gerekmektedir. Bu sistemde pilotluk yetkisi bulunmayan takımlara uçuş izni verilmeyecektir.

Pilotluk yetkisi alan üyelerin <https://iha.shgm.gov.tr/> adresinden “İHA Üretim – İthalat Kaydı” kısmından İHA'larını kayıt yaptırmaları gerekmektedir. Onaylanmış kaydı bulunmayan İHA'ların uçuşuna izin verilmeyecektir.

Onay süresinden dolayı gecikmeler dikkate alınmayacaktır.

Takımlar pilot ve İHA'larını kayıt ettiklerine dair belgeleri yarışma günün yanlarında bulundurmaları gerekmektedir.

8.2. Teknik Kontrol

İHA raporlarda tanımlanıp açıklandığı şekilde aynı kalmalıdır. Raporların sunumundan sonra, aracın uçuş performansını ve güvenliğini artırmaya yönelik küçük düzeltmeler hakemler tarafından değerlendirilecektir. Kontrol sırasında, raporda

verilen İHA tasarımı ile uyum incelenecektir. Her takımın Detaylı Tasarım Raporu'nun basılı kopyasını yarışma öncesinde hazır bulundurmaları zorunludur. Kayıt esnasında raporların kontrolü yapılacak olup raporlarının basılı kopyasını sunmayan takımların kaydı yapılmayacaktır ve teknik kontrole giremeyeceklerdir. Detaylı Tasarım Raporu'nun basılı kopyası teknik kontrol aşamasında kullanılacaktır. Teknik Kontrol aşamasında Teknik Kontrol Hakemine doğrudan yapılan itirazlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

8.3. Hakem Brifingi

Her hakem kurallar hakkında önceden bilgi sahibi olur. Yarışma öncesi hakemler, her takımdan en az bir kişinin katılacağı toplantıda yarışma kuralları hakkında bilgilendirme yapacaktır.

8.4. Hile Önleme Ekibi ve Kuralları

Sinyal karıştırma yaptığı tespit edilen takımlar yarışmadan diskalifiye edilecektir. Jüri ve hakemlerin dışında seyirci görünümü gizli jüriler ve gizli hakemler olabilir. Hile yapan takımlar kınanıp yarışmadan süresiz bir şekilde men edilecektir.

8.5. İtirazlar

Her takımın yazılı itiraz hakkı vardır. Sözlü itirazlar dikkate alınmayacaktır. İtirazlar yarışma alanında bulunan ilgili hakeme iletilecektir.

9. Ödüller

Düzenlenecek olan 8 müsabaka turunun en az birinde otonom kalkış, iniş ve uçuş ile otonom kilitleme görevlerini başarıyla tamamlayan takımlar ödül sıralamasına girmeye hak kazanacaktır.

Ödül sıralamasına giren takımlar arasında sabit kanatlı ve döner kanatlı olmak üzere kendi kategorisinde dereceye giren takımlara aşağıdaki tabloda belirtilen para ödülleri verilecektir. Bu tabloda belirtilen ödüller, ödül almaya hak kazanan takımlara verilecek toplam tutarı göstermektedir, bireysel ödüllendirme yapılmayacaktır.

Sabit kanat kategorisi			Döner kanat kategorisi		
Birincilik	İkincilik	Üçüncülük	Birincilik	İkincilik	Üçüncülük
₺250,000	₺150,000	₺100,000	₺50,000	₺30,000	₺20,000

9.1 Ödül sıralaması için minimum başarı kriteri

Düzenlenecek olan 8 müsabaka turunun en az birinde otonom kalkış, iniş ve uçuş ile otonom kilitleme görevlerini başarıyla tamamlayan takımlar ödül sıralamasına girmeye hak kazanacaktır

10. Güvenlik İhtiyaçları

Tüm İHA'lar deneme veya yarışma uçuşları öncesinde güvenlik kontrolünden geçecektir. Güvenlik kontrolünden geçemeyen takım uçuş yapamaz.

Aşağıdakiler güvenlik kontrollerinde olacak asgari incelemelerdir:

1. Aracın, takımın hazırlamış olduğu yarışma final raporunda gösterilen teknik çözümleriyle uyumlu olup olmadığının tespiti.
2. Aracın yapısal/görsel bütünlük yönünden güvenliğinin incelenmesi.
3. Tüm bileşenlerin güvenli bir şekilde İHA'ya monte edildiğinin tespiti. Tüm bağlantıların sıkı ve emniyet teli, sıvı yapıştırıcı ve/veya somunla yapıldığının tespiti. Bağlantı malzemelerinin uçuş sırasında bağlantıların kopmasını önleyecek şekilde seçilmesi gerekmektedir.
4. Pervanenin yapısal ve bağlantı bütünlüğünün tespiti.
5. Yeterli kalınlıkta tel ve konektör kullanıldığından emin olmak için tüm elektronik kablolanmanın incelenmesi.
6. Radyo menzil kontrolü, motor açma ve kapama.
7. İHA'nın tüm kontrol mekanizmalarının yeterli hassasiyete sahip olup olmadığının tespiti.
8. Yük sisteminin genel bütünlüğünün incelenmesi.
9. Tüm araç radyolarının sinyal kaybında otomatik olarak fail-safe moduna geçebilir özellikte olması gerekir.
10. Sigortanın İHA'nın dış yüzeyinde, kolay ulaşılabilir bir yerde monte edilmesi gerekir.

Haberleşme kaybı durumunda manuel veya otonom uçuş yapan İHA'lar ayrı ayrı uçuş güvenlik sistemlerine sahip olmalıdır.

Otonom ise:

- 20 saniye boyunca haberleşme kesintisi durumunda, İHA, önce belirlenen bir noktaya dönüş yapmalı, sonra otomatik iniş yapmalıdır. Otomatik iniş yapamadığı hallerde ise paraşütle veya uçuş sonlandırma ile yere güvenli bir şekilde iniş yapmalıdır.

Manuel ise:

- 5 saniye boyunca haberleşme kesintisi durumunda, İHA, paraşütle veya uçuş sonlandırma ile yere güvenli bir şekilde iniş yapmalıdır.

Uçuş sonlandırma sabit kanatlılarda aşağıda belirtilen şekilde yapılmalıdır:

- Gazın kesilmesi
- Tam yukarı irtifa
- Tam sağ dümen
- Tam sağ (sol) eleron

Döner kanatlılarda uçuş sonlandırma ise gazı tümüyle keserek yapılmalıdır.

GENEL KURALLAR & DÜZENLEMELER

- Her takımın yetkili kişilerinin ilgili hakeme itiraz hakkı vardır. İtirazlar sonradan yazılı olarak verilmek kaydıyla sözlü olarak da yapılabilir. Sözlü olarak yapılan itirazlar en geç 24 saat içerisinde yazılı hale getirilir. Her halükarda yazılı olmayan itirazlar dikkate alınmayacaktır. Yapılan itirazlar hakem heyeti tarafından incelenerek 24 saat içerisinde karara bağlanır.
- Her bir yarışmacı yarışırken gerekli emniyet tedbirlerini almak ve çevresine karşı kendisinden beklenen özeni göstermekle yükümlüdür.
- Yarışmacıların 3. kişilere verdiği zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, adil sonuçlar doğurabilmesi açısından yarışmaların objektif kriterler içerisinde gerçekleşmesi, yarışmacıların her türlü ihtiyaçlarının daha iyi karşılanabilmesi, emniyet tedbirlerinin sağlanması ve yarışma şartlarının işlerlik kazanabilmesi için işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, yarışmalara başvuru sürecinin ardından gerçekleştirilecek değerlendirmeler sonucunda, yarışmalara katılmak için gerekli teknik bilgi ve becerilere sahip yeterli başvuru olmaması durumunda yarışmaları iptal etme hakkını saklı tutar.
- TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi tüm yarışmacılara, heyetlerine ve ilgili kişilere tebliğ edilir. Organizasyon kapsamında yarışacak bütün takımlar, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde yarıştıkları yarışma özelinde belirtilen güvenlik şartlarını sağlamakla yükümlüdür. Bu bakımdan, söz konusu emniyet talimatında yer alanlar haricinde, kullanılan sistemlerden kaynaklı ilave tedbirlerin alınması yarışmacıların sorumluluğundadır.
- T3 Vakfı ve organizasyon komitesi, TEKNOFEST İSTANBUL Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Güvenlik ve Emniyet Şartnamesi'nde belirtilen koşulları sağlamadığını tespit edilen takımları, organizasyonun güvenli bir ortamda gerçekleşebilmesi adına yarışma dışı bırakma hakkını saklı tutar. Yarışmacıların, heyetlerinin ve ilgili kişilerinin yarışmalar esnasında doğan ihlalleri sonucunda oluşabilecek zararlardan T3 Vakfı ve organizasyon yetkilileri sorumlu değildir.
- Yarışmaya katılma hakkı kazanan tüm takımlara sertifika verilecektir.

Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı işbu şartnamede her türlü değişiklik yapma hakkını saklı tutar.