



CUBESAT

KATEQORİYASI

FİNAL MƏRHƏLƏSİNİN QAYDALARI

BAKİ 2025

1. Giriş

CubeSat yarışması gəncləri və texnologiya həvəskarlarını STEAM biliklərini öyrənməyə və istifadə etməyə, səma texnologiyası ilə təcrübə aparmağa, gələcək texnologiyanın iş prinsiplərini araşdırmağa, mühəndislik, dizayn təcrübələri və müstəqil düşünmə qabiliyyətini inkişaf etdirərək nəticəyə nail olmağa təşviq edir. Məqsəd bilik toplamaq, əməkdaşlıq etmək, rəqabət aparmağı öyrənmək və eyni zamanda əylənməkdir.

2. Komandalar

- 2.1.** Komandaların tərkibi 3 nəfərdən ibarət olmalıdır (1 nəfər komanda rəhbəri, 2 nəfər şagird).
- 2.2.** Komanda rəhbəri 18 yaşdan yuxarı, şagirdlər isə **13-17** yaşda olmalıdır.
- 2.3.** Hər komanda rəhbəri və şagird yalnız bir komandanın tərkibində iştirak edə bilər.
- 2.4.** Qeydiyyat bittikdən sonra komandalar arasında seçim turu keçiriləcək və finala keçən komandalar müəyyən ediləcək. Seçim turunun şərtləri və vaxtı qeydiyyat bitdikdən sonra elan ediləcək.
- 2.5.** Yarışda iştirak etmək istəyən hər kəs şərtlər daxilində və CubeSat hazırlanması üçün təyin edilmiş avadanlıqlardan kənara çıxmamaq şərti ilə qoşula bilər.

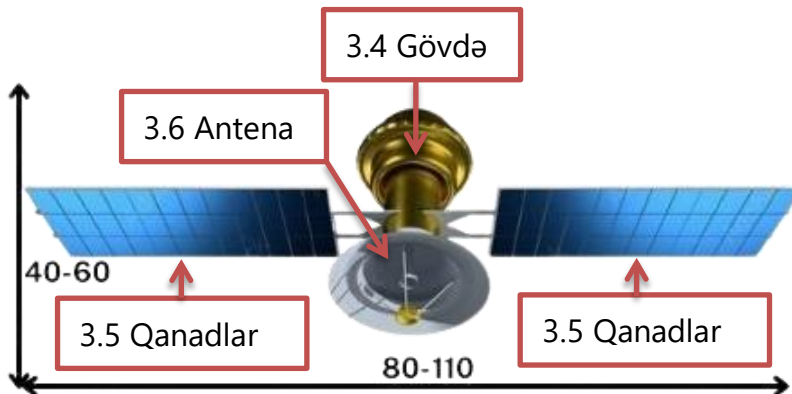
3. Yarışın təsviri

- 3.1.** Yarış iki hissədən ibarətdir. Birinci hissədə hər bir komanda CubeSat-ın yerləşəcəyi daşıyıcı peykin dizayn və texnologiyasının təqdimatı ilə qiymətləndiriləcəkdir. Nümunələr üçün bu QR linkdən istifadə edə bilərsiniz:



Şəkil 1. Daşıyıcı peyk modeli (nümunə)

- 3.2.** Burada model üçün verilən ölçü aralığı qanadları və kənar qurğuları açılmış halda uzunluq 80-110sm, en 40-60sm, hündürlük 40-60sm aralığında olmalıdır.



- 3.3.** Peyk modeli 3 hissədən ibarət olmalıdır:

- 3.4. Gövdə** - gövdə hissəsi qızılı və ya aluminium rənglərdən istifadə olmalıdır. Gövdə hissəsində CubeSat-ın yerləşdirilməsi üçün ayrıca yer olmalıdır.

- 3.5. Qanadlar** – Günəş lövhələri görünüşdə olmalıdır. Burada həm real, həm də dekorativ foto kağız panellərdən istifadə etmək olar.
- 3.6. Antena**- Hər bir modelin üzərində ən azı 1, ən çox 3 ədəd antena modeli olmalıdır.
- 3.7. Qeyd:** Hazırlanan model təqdimat zamanı mərkəzi hissədən 1 ədəd dayaq üzərində yerləşdirilməlidir.
- 3.8.** İkinci mərhələdə hər bir CubeSat təşkilatçı tərəfindən verilən daşıyıcı helium şarları ilə 6 metr yuxarıya qaldırılacaqdır. Daha sonra hər bir komanda öz CubeSat-ı ilə simsiz əlaqə yaradaraq aşağıda qeyd olunan məlumatları qəbul etməlidir:
- Havanın temperaturu,
 - Havanın nəm dəyəri,
 - Girooskop (X,Y və Z oxu boyunca əyilmə bucaqlarını)
 - GPS koordinatlarını
 - Bir ədəd foto şəkil
- 3.9. Daşıyıcı helium şarına bağlanmış CubeSat ilk öncə start fiti ilə yuxarı buraxılacaqdır. Fit səsindən sonra komanda öz CubeSat-ı ilə əlaqə qurmağa çalışmalıdır.**
- 3.10.** Data məlumatları qəbul etdikdən sonra CubeSat onu daşıyan 5 ədəd helium şarının 1 hissəsini buraxmalı və yerə eniş etməlidir.
- 3.11.** Tapşırıq üçün hesablanan vaxt CubeSat buraxıcı mexanizm ilə yenə endikdə dayandırılacaqdır və komandanın hesabına saniyə ilə qeyd olunacaqdır.
- 3.12.** Yerə eniş zamanı zədələnən CubeSatı növbəti cəhdə qədər yaranmış problemləri aradan qaldırıla bilər.
- 3.13.** Bütün bu tapşırıqları yerinə yetirmək üçün komandaya 120 saniyə vaxt veriləcəkdir.
- 3.14.** 120 saniyə ərzində yerə enməyən CubeSat üçün tapşırıq natamam hesab olunacaqdır.
- 3.15.** Hər bir komandaya 3 cəhd veriləcəkdir və komandanın 3 cəhdində topladığı ballar cəmlənərək ümumi orta əmsalı hesablanacaqdır.
- 3.16.** Komandanın tapşırıqları yerinə yetirmə müddəti 3 cəhdin ümumi cəminin orta əmsalı götürüləcəkdir.
- 3.17.** Məsələn:

4. Yarışın strukturu

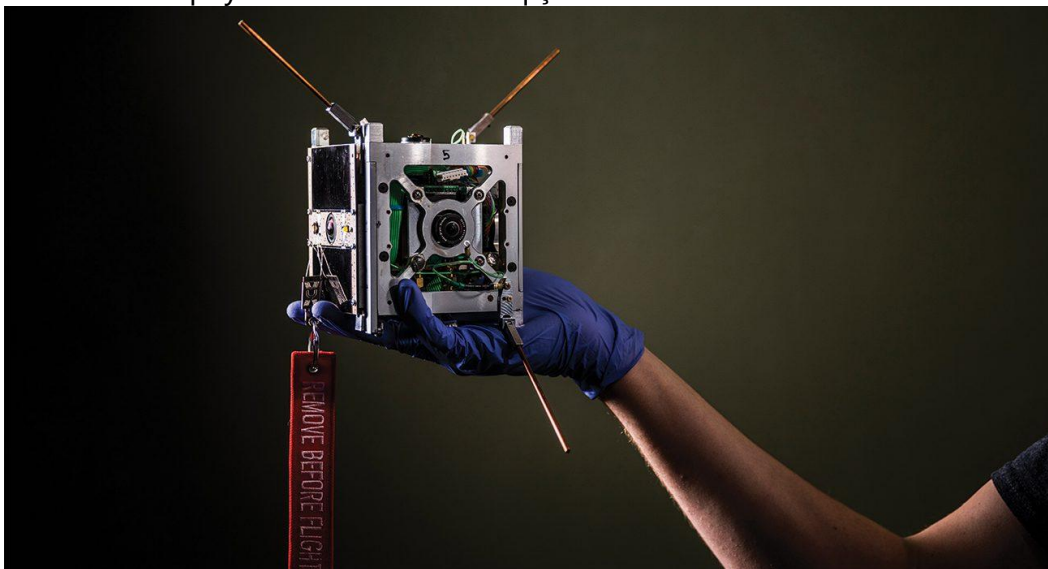
- 4.1. Qiymətləndirmə təşkilatçılar tərəfindən müəyyən olunmuş hakimlər tərəfindən aparılacaqdır.
- 4.2. Hazırlanmalı olan CubeSat-ın ölçüləri 100x100x100mm(± 1 mm) olmalıdır. Bu ölçülərdən kiçik və ya böyük ölçülər yarışa buraxılmır!
- 4.3. Yarış sahəsinin döşəməsi 6x6 metr ölçülü tatami olacaqdır. Həmçinin yarış sahəsinin üzərində rəqəm və ya hərflər ilə kənar hissələri işarələcəkdir.
- 4.4. Yarış sahəsinin mərkəzdən 6 metr, yerdən 5 metr hündürlükdə diametri 100sm olan 1 ədəd mars planet modeli və 1 ədəd ay modeli olacaqdır. Yarış sahəsinin sol tərəfində mars, sağ tərəfində ay olacaqdır.
- 4.5. Yarış sahəsində daşıyıcı helium şarları təşkilatçı tərəfindən veriləcəkdir.
- 4.6. Helium şarları 2 hissəli olacaqdır. Bu hissələrdən biri gövdəyə sabitlənəcək, digəri isə CubeSatda olan buraxıcı mexanizmə bağlanacaqdır.
- 4.7. Yarış zamanı komandadan aslı olmadan baş verən texniki problemlər zamanı yarış saxlanılır və texniki nasazlıq həll olduqdan sonra yarış davam etdirilir.
- 4.8. Yarışda tapşırıqların icrası üçün 120 saniyə vaxt verilir
- 4.9. Komandalar öz CubeSat-larını daşıyıcıya yerləşdirdikdən sonra qırmızı lentin kənarında durmalıdırlar.
- 4.10. Komanda yarışa başlamazdan öncə CubeSat ilə əlaqəni kəsməli və istifadə edəcəyi proqramları bağlamalıdır.
- 4.11. Data məlumatlar qəbul edilib hakimlərə təqdim edilən zaman real vəziyyətdəki dəyərlər ilə yoxlanılacaqdır.
- 4.12. Hər hansı bir komanda hazır şablon ilə standart dəyərlər göndərsə həmin komandanın cəhdi **ləğv** olacaqdır.
- 4.13. Hər bir komandanın CubeSat-ı ən azı 1 sensor ilə məlumat göndərməli və yerə enməlidir.
- 4.14. Məlumat transferi zamanı CubeSat əlaqəsi kəsilsə komanda yarışı dayandıra bilər, bu zaman natamam qiymətləndirmə olacaq və komandanın vaxtı 120 saniyə olaraq yazılacaqdır.
- 4.15. Simsiz əlaqə üçün 433Mhz, IP ,WiFi, SMS və blutuz əlaqəsindən istifadə olunmalıdır.

5. CubeSat hazırlanması üçün tələb olunan elementlər

- 5.1. **Gövdə**- Kənar nöqtələri **100x100x100mm** olmaqla 3D printer və ya lazer kəsimlərdən istifadə edərək, taxta və plastik materiallardan hazırlana bilər .
- 5.2. Buraxıcı helium şarlarının asılqanı radiusu **25mm**, qalınlığı **2mm** olacaqdır.Komanda bu ölçülərə görə buraxıcı mexanizmi hazırlamalıdır.
- 5.3. CubeSat üçün nəzərdə tutulan ölçülərin beynəlxalq standartı üçün bu linkdən istifadə edilməlidir:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/CubeSat_Design_Specification_rev._12_-_1U_dimensions.png

- 5.4. Gövdənin ən azı 1 hissəsi daxili görünə biləcək şəkildə açıq olmalıdır. Gövdə hissəsi komandanın peyk modelinə taxılacaq şəkildə olmalıdır.



- 5.5. **Çəki**- hazırlanan CubeSat-ın helium şarı ilə hərəkətini nəzərə alınmalıdır. Bu səbəbdən maksimal çəki **400qram** olmalıdır.

- 5.6. Simsiz əlaqə üçün istifadə olunan proqramlara limit yoxdur. Təvsiyə olunan proqram BLYNK proqramıdır. <https://blynk.io/home-new>



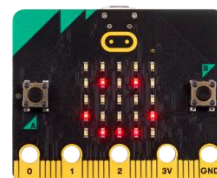
- 5.7. Əməliyyatların hesablanması üçün **Arduino** nano(və ya uno), yalnız şəkildə əks olunan **ESP** modullarından və **MicroBit**-dən istifadə edilməlidir.



Arduino nano və uno



ESP32 və ya 8266



MicroBit

- 5.8.** Tapşırığın əsas hissəsi olan foto şəkil çəkilməsi və ya göndərilməsi üçün **ESP32-CAM** modulundan istifadə edilməlidir.



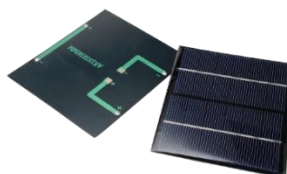
- 5.9.** Temperatur və ya nəm dəyərləri üçün **DHT11**(və ya **DHT22**) sensorundan istifadə olunmalıdır. Əlavə olaraq da bu sensordan başqa sensordan da istifadə edilməsinə icazə verilir.



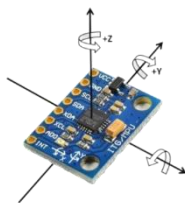
- 5.10.** Səmadə olan obyektlərin ən önəmli data məlumatı onların havadakı koordinatlarıdır. Bunun üçün NEO-6M GPS modulundan istifadə oluna bilər. Lakin digər modullara da icazə verilir. Yarış qapalı yerdə olarsa bu məlumatların hesablanması vacib olmayacaqdır.



- 5.11.** Hər bir CubeSat üzərində ən azı 1 ədəd günəş paneli işlək olmalıdır.



- 5.12.** Səmada sərbəst qalan cismin yerə nəzərən vəziyyətinin öyrənilməsi üçün giroskopdan istifadə olunmalıdır. Burada tövsiyyə edilən modul **MPU6050**-dir



5.13. Digər köməkçi elektronik modul və avadanlıqlardan istifadə etmək sərbəstdir.

6. Tapşırığın icra olunması və balların hesablanması.

- 6.1. Hər bir komanda təqdimat və yarış zamanı tibbi əlcəkdən istifadə etməlidir.**
- 6.2.** CubeSat səmaya qalxdıqda **10** bal ilə qiymətləndirilir. Səmaya qalxdıqdan sonra əlaqə yaratmış və CubeSatın(və ya komandanın) adını monitorda göstərə bildikdə **10** bal ilə qiymətləndiriləcəkdir. Burada səmaya qaldırmaq üçün təşkilatçılar tərəfindən 500qramlıq qaldırma effekti veriləcəkdir.
- 6.3.** Start fitindən sonra komanda öz CubeSatı ilə əlaqə yaratma vaxtı qeyd olunaraq ümumi tapşırığın icra olunma vaxtının üzərinə əlavə olunur.
- 6.4.** Temperatur dəqiq (xəta payı $\pm 2^{\circ}\text{C}$) göndərildikdə **15** bal veriləcəkdir. Əgər temperatur xətası $\pm 4^{\circ}\text{C}$ olarsa **10** bal veriləcəkdir. Əgər temperatur sensorundan hər hansı bir məlumat göndərilərsə **5** bal ilə qiymətləndiriləcəkdir.
- 6.5.** Havanın nəm dəyəri (dəyər xətası $\pm 2\%$) göndərildikdə **15** bal veriləcəkdir. Əgər nəm dəyəri xətası $\pm 5\%$ olarsa **10** bal veriləcəkdir. Əgər nəm sensorundan hər hansı bir məlumat göndərilərsə **5** bal ilə qiymətləndiriləcəkdir.
- 6.6.** GPS məkan məlumatları göndərildikdə **25** bal veriləcəkdir, Əgər göndərilən məkan məlumatları real məkanın 1km radius məsafəsində olarsa **20** bal veriləcəkdir. Əgər gps sensorundan hər hansı bir məlumat göndərilərsə **5** bal ilə qiymətləndiriləcəkdir.
- 6.7.** Foto şəkil limiti 2 ədəddir və hər biri üçün **20** bal verilir. Əgər komanda bir neçə foto çəkibsə onlardan ən yaxşısını hakimə təqdim edə bilər. Fotoşəkil çəkmə zamanı eniş zonasında olan rəqəmlər və hərflər həmçinin mərkəzdən 6 metr **uzaqlıqda** yazılacaqdır və o rəqəmlər fotoşəkildə öz əksini tapmalıdır. Havaya qalxma zamanı video görüntü olduqda əlavə **10** bal ilə qiymətləndirilir.
- 6.8.** Sərbəstlik dərəcəsi üçün giroskop qiymətləndirilməsi X,Y və Z oxu boyunca hər birinə **5** bal veriləcəkdir. Əgər **3** ox boyu bucaqlar göndərilərsə əlavə **10** bal veriləcəkdir. *Qiymətləndirmədə eniş və qalxış zamanı dəyişən hərəkət bucaqlarının işlək olması yoxlanılacaqdır.*
- 6.9.** CubeSatın üzərində olan günəş panelinin işlək olmasına görə **5** bal veriləcəkdir. Dəyərləndirmə CubeSat yerə endikdən sonra aparılacaqdır.

- 6.10.** Data məlumatları göndərildikdən sonra CubeSat 2-ci helium şarının asılqanından özünü buraxmalı və yerə sərbəst eniş etməlidir. CubeSat özünü daşıyıcıdan buraxdıqda **20** bal verilir.
- 6.11.** Tapşırıq üçün verilən vaxt CubeSat yerə endikdə dayandırılır.
- 6.12.** Uçuş zamanı havada asılı qalan CubeSat-ın hündürlüyü **2** metrdən az olarsa onun uçuşu qəbul edilmir və dayandırılır.
- 6.13.** Tapşırıqdan kənar hər bir komanda əlavə olaraq **2** sensordan istifadə edərək və ya eyni sensorlardan müxtəlif 2 məlumatlar göndərə bilər. Bu zaman hər bir funksional məlumata görə **15** bal veriləcəkdir.
- 6.14.** MicroBit ilə məlumatların qəbul edilməsi yalnız kompüter proqramı ilə təqdim edildikdə qəbul olunur. Qəbuledici kimi MikroBit-in led matrisində göstərilən dəyərlər qəbul edilmir.

7. Peyk və CubeSatın dizayn dəyərləndirilməsi

Dəyərləndirilmə meyarları:

- 7.1.** CubeSatın daxili elektronika, oradakı dövrə elementlərinin birləşdirilməsi,
- 7.2.** Lövhələrarası birləşdirilmələrə
- 7.3.** Dövrə elementlərinin yerləşdirilməsi strukturu.
- 7.4.** CubeSatın gövdə elementinin hazırlanması və dizayn, çəkisi və ölçüləri.
- 7.5.** Peykin ümumi görünüşü, ölçüləri və innovativliyi
- 7.6.** Peykin qanad və antenalarının dizaynı