

T.C.  
MİLLİ SAVUNMA ÜNİVERSİTESİ  
ATATÜRK STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER KAPSAMINDA  
İNSANLI UZAY GÖREV YOL HARİTASI ANALİZİ

Ahliman GOJAYEV

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Havacılık ve Uzay Mühendisliği Anabilim Dalı  
Uydu Teknolojileri Programı

Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Tuncay Yunus ERKEÇ

Haziran 2024

T.C.  
MİLLÎ SAVUNMA ÜNİVERSİTESİ  
ATATÜRK STRATEJİK ARAŞTIRMALAR VE LİSANSÜSTÜ  
EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER KAPSAMINDA  
İNSANLI UZAY GÖREV YOL HARİTASI ANALİZİ**

Ahliman GOJAYEV tarafından hazırlanan tez çalışması 11.06.2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Millî Savunma Üniversitesi, Atatürk Stratejik Araştırmalar ve Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Havacılık ve Uzay Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Uydu Teknolojileri Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Tuncay Yunus ERKEÇ  
Millî Savunma Üniversitesi  
Tez Danışmanı

**Jüri Üyeleri**

Dr. Öğr. Üyesi Tuncay Yunus ERKEÇ, Tez Danışmanı  
Millî Savunma Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Serhat YILMAZ, Üye  
Millî Savunma Üniversitesi

Prof. Dr. Cengiz HACIZADE, Üye  
İstanbul Teknik Üniversitesi

Ben, danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Tuncay Yunus ERKEÇ'in rehberliğinde gerçekleştirdiğim “Gelişmekte Olan Ülkeler Kapsamında İnsanlı Uzay Görev Yol Haritası Analizi” başlıklı çalışmada, veri toplama ve kullanımı için gerekli tüm yasal izinleri aldım. Diğer kaynaklardan edindiğim bilgileri hem ana metinde hem de kaynakça bölümünde eksiksiz bir şekilde belirttim. Araştırma verilerini ve elde ettiğim sonuçları çarpıtmadım veya sahtecilik yapmadım. Çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik prensiplerine uygun davrandım. Bu beyanımın aksini kanıtlamanın yasal sonuçlarını kabul ederim.

Ahliman GOJAYEV

# TEŐEKKÜR

---

Tez çalıőmam sűresince her zaman bana destek olan, bilgi ve deneyimlerini paylaőarak beni yűnlendiren, tezin her aőamasında bana rehberlik eden, sabırla her soruma cevap veren danıőman hocam Dr.Őđr.Ūyesi Tuncay Yunus ERKEÇ'e içtenlikle teőekkűr ediyorum. Aynı zamanda tez çalıőmamın her aőamasında beni manevi olarak destekleyen, motivasyonumu yűksek tutan ve her zaman yanımda olan sevgili aileme de derin bir minnettarlık duyuyorum.

Ahliman GOJAYEV

<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ii</b>
<b>KISALTMA LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>11</b>
1.1. Tezin Amacı .....	12
1.2. Literatür Araştırması.....	12
<b>2. UZAY GÖREVLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ</b> .....	<b>14</b>
2.1. Uzaya ilk canlı (meyve sineği) gönderilmesi .....	14
2.2. Uzaya giden ilk köpek (Laika).....	15
2.3. Uzaya gönderilen ilk uydu.....	16
2.4. Uzaya ilk insanlı uçuş ve uzayda ilk astronot.....	17
2.5. Uzaydaki ilk kadın.....	18
2.6. Ay'a ilk insan inişi.....	19
<b>3. İNSANLI UZAY GÖREVLERİ</b> .....	<b>21</b>
3.1. İnsanlı Uzay Görevlerinin Önemi	
.21ABD İnsanlı Uzay Görevleri .....	22
3.1.1. Merkür programı .....	22
3.1.2. Gemini programı .....	26
3.1.3. Apollo programı.....	29
3.1.4. Uzay Mekiği.....	33
3.2. SSCB İnsanlı Uzay Görevleri.....	36
3.2.1. VOSTOK projesi.....	37
3.2.2. VOSKHOD projesi.....	39
3.2.3. SOYUZ projesi.....	41
3.2.4. SALYUT projesi.....	46
3.2.5. MİR projesi.....	47
3.3. İnsanlı Uzay Görevlerinin Gelecek Perespektivi.....	50
<b>4. UZAY İSTASYONLARI</b> .....	<b>52</b>
4.1. Uluslararası Uzay İstasyonu .....	52
4.2. Çin Uzay İstasyonu TİANGONG .....	54
4.3. Kıyaslama.....	56
<b>5. ASTRONAT EĞİTİMİ</b> .....	<b>58</b>
5.1.1. Rusyada Astronat eğitimi .....	59
5.1.2. ABD astranot eğitimi .....	61
5.1.3. Çinde Uzay eğitimi.....	63
5.1.4. Kıyaslama.....	65
<b>6. UZAY TURİZMİ</b> .....	<b>66</b>
<b>7. BULGULAR VE TARTIŞMA, ÖNERİLER</b> .....	<b>69</b>

7.1. Önerilen İUG Yol Haritası Analizi.....	69
7.2. Önerilen İUG Yol Haritası.....	69
7.3. İUG Gelicek Perespektivi.....	74
<b>8. SONUÇ.....</b>	<b>.73</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>.74</b>



## KISALTMA LİSTESİ

---

ABD	Amerika Birleşmiş Devletleri
CNSA	Çin Ulusal Uzay Ajansı
ÇÜİ	Çin Uzay İstasyonu
ESA	Avrupa Uzay Ajansı
İUG	İnsanlı Uzay Görevleri
İSS	İnternational Space Station
İSRO	Hint Uzay Araştırmaları Organizasyonu
JAXA	Japon Uzay Ajansı
NASA	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
RosCosmos	Rus Uzay Ajansı
SSCB	Sovyetler Birliği
SSP	Space Shuttle Program
UUİ	Uluslararası Uzay İstasyonu

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 2.1:</b>	V-2 roketinin havalanması .....	18
<b>Şekil 2.2:</b>	1957’de Yörüngeye Fırlatılan İlk Köpek .....	19
<b>Şekil 2.3:</b>	İlk Uydu. Genel görünüm .....	20
<b>Şekil 2.4:</b>	Yuri Gagarin, uzaya çıkan ilk astronot .....	21
<b>Şekil 2.5:</b>	Uzaya Çıkan İlk Kadın Valentina Tereşkova .....	22
<b>Şekil 2.6:</b>	Ay’a ayak basan ilk insan.....	23
<b>Şekil 3.2.1:</b>	Merkür Yedilisi gibi bilinen astronotlar .....	27
<b>Şekil 3.2.2:</b>	Mercury programında kullanılmış 3 çeşit roket .....	28
<b>Şekil 3.2.3:</b>	Apollo Programı İçin Saturn Ib Ve Saturn V Roketleri .....	33
<b>Şekil 3.2.4:</b>	Dünya Yörüngesinde Uzay Mekiğinin kapakları açılmış bölmesi .....	37
<b>Şekil 3.3.1:</b>	Vostok uzay aracı .....	42
<b>Şekil 3.3.2:</b>	Uzay aracı "Voskhod-2" (ZKD).....	44
<b>Şekil 3.3.3:</b>	Yörünge aracı "Soyuz" (7K-OK) .....	46
<b>Şekil 3.3.4:</b>	Geliştirilmiş Salyut 7 istasyonu .....	49
<b>Şekil 3.3.5:</b>	Mir İstasyonu .....	52
<b>Şekil 4.1:</b>	Uluslararası Uzay İstasyonu .....	57
<b>Şekil 4.2:</b>	Çin Uzay İstasyonu “Tiangong“ .....	58
<b>Şekil 4.4.1:</b>	Gagarin adına Rusya Kozmonot Eğitim Merkezi .....	63

## TABLO LİSTESİ

---

<b>Tablo 3.2.1:</b> Mercury Projesinde İnsanlı Uzay Uçuşları .....	25
<b>Tablo 3.2.2:</b> Gemini Programı Uzay Uçuşları .....	27
<b>Tablo 3.2.3:</b> Saturn IB Roketinin Teknik Özellikleri .....	30
<b>Tablo 3.2.4:</b> Uzay Mekiği Programında Önemli Uçuş Olayları .....	35
<b>Tablo 4.3:</b> Uzay İstasyonları Kıyaslaması .....	57
<b>Tablo 5:</b> Eğitim süreçleri .....	58
<b>Tablo 5.4:</b> Rusya, Çin ve NASA'nın Astronot Eğitim Karşılaştırması .....	65
<b>Tablo 7.1:</b> Önerilen Uzay Yol Haritası Vade Hedefler Bölgesi .....	69



## **Gelişmekte Olan Ülkeler Kapsamında İnsanlı Uzay Görev Yol Haritası Analizi**

Ahliman GOJAYEV

Havacılık ve Uzay Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Uydu Teknolojileri Programı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Tuncay Yunus ERKEÇ

Uzay bilimi ve teknolojisinin sağladığı sınırsız erişim olanakları sayesinde insanlığın gelişimi dünyayla sınırlı kalmıyor, gelişen uzay teknolojisi çeşitli araştırma ve keşifler yapmayı mümkün kılıyor. Aynı zamanda uluslararası arenada söz sahibi olan birçok gelişmiş ülke, uzay kapasitelerini yileştirmek için araştırma, yatırım ve işbirliği yapmaktadır. Bu bağlamda, milli uzay programları olmayanlar onları yaratmaya çalışırken, sahip olanlar onları geliştirmeye çalışmaktadır.

Uzay bilimi ve teknolojisinin faydalarının farkında olan ülkeler, uzay faaliyetlerine özel önem vermektedir. Ancak uzay faaliyetlerinin daha planlı bir şekilde ve belirli amaçlar için gerçekleştirilebilmesi için uzay yol haritasının belirlenmesi gerekmektedir.

Tez çalışmamda, kullanım alanı her geçen gün genişleyen uzayın, uzayda söz sahibi ülkelerin olanaklarının ve bu ülkelerin bu alandaki mevcut faaliyet ve politikalarının araştırılması ve analizi yapılmıştır. Aynı zamanda bu ülkelerin geçmişte uzay faaliyetleri de araştırılmıştır. Özel şirketlerin de ilgilendiği bu alanda, kozmik madencilik ve gezegenlerde kolonilerin kurulması gibi büyük sonuçları olabilecek önemli fikirler ortaya atılmıştır. Uygulama alanı ve etkisi her geçen gün genişleyen uzay faaliyetin artık uluslararası ilişkilerde güç dengesini değiştirebilecek bir kavram olduğu görülmektedir.

Bu yüksek lisans tezinin yazılma amacı öncelikle İnsanlı uzay görevlerinin tarihsel gelişimini göz önüne alarak gelişen teknoloji ve uzay alanında ülkelerarası mücadele incelenmiştir. Çalışmaların avantajı ve dezavantajı kıyaslanarak en olası ve uygun insanlı uzay görevleri metodları ve yol haritası önerisi incelenip ortaya çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uzay, Uluslararası Uzay İstasyonu, Çin Uzay İstasyonu  
TİANGONG ,İnsanlı Uzay Görevleri, Astronot Eğitimi, Uzay Turizmi



## **Analysis Of The Manned Space Mission Roadmap Within The Scope Of Developing Countries**

Ahliman GOJAYEV

Department of Aeronautics and Space Sciences

Master of Science

Supervisor: Assist.Prof.Dr. Tuncay Yunus ERKEÇ

Thanks to the unlimited access opportunities provided by space science and technology, the development of humanity is not limited to the world, the developing space technology makes it possible to conduct various research and discoveries. At the same time, many developed countries that have a say in the international arena are conducting research, investment and cooperation to expand their space capabilities. In this context, those who do not have national space programs are trying to create them, while those who have are trying to develop them.

Countries that are aware of the benefits of space science and technology pay special attention to space activities. However, in order for space activities to be carried out in a more planned manner and for specific purposes, it is necessary to determine the space roadmap.

In my thesis, the research and analysis of space, the use of which is expanding every day, the possibilities of the countries that have a say in space, and the current activities and policies of these countries in this field have been carried out. At the same time, the space activities of these countries have also been investigated in the past. In this area, where private companies are also interested, important ideas have been put forward that can have major consequences, such as cosmic mining and the establishment of colonies on planets. It is seen that space activity, whose application area and influence are expanding

every day, is now a concept that can change the balance of power in international relations. The purpose of writing this master's thesis is primarily to examine the developing technology and international media in the field of space, taking into account the historical development of manned space missions. By comparing the advantages and disadvantages of the studies, the most possible and appropriate methods of manned space missions and the roadmap proposal were examined and revealed.

**Keywords:** Space, International Space Station, China Space Station TIANGONG, Manned Space Missions, Astronaut Training, Space Tourism



# 1 GİRİŞ

---

Uzay bilimi ve teknolojisi, insanlığın en büyük meraklarından biri olan evrenin keşfi konusunda devrim niteliğinde ilerlemeler kaydetmiştir. Yüzyıllar boyunca insanlık, gökyüzüne bakarak gezegenlerin, yıldızların ve galaksilerin sırlarını çözmeye çalışmış, ancak bu arayış 20. yüzyılın ortalarına kadar somut bir şekilde gerçekleştirilememiştir. İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde yaşanan teknolojik ve bilimsel gelişmeler, insanlığın uzaya olan erişimini mümkün kılmış ve bu süreçte uzay araştırmaları hız kazanmıştır. Uzay araştırmaları, başlangıçta Soğuk Savaş döneminin bir parçası olarak ülkeler arasındaki rekabetin bir aracı olarak görülmüş, ancak zamanla bilimsel keşif ve uluslararası işbirliğinin önemli bir unsuru haline gelmiştir.

İnsanlı uzay görevleri, uzay araştırmalarının en dikkat çekici ve önemli bölümlerinden biridir. Bu görevler, sadece bir ülkenin teknolojik kapasitesini ve mühendislik yeteneklerini göstermekle kalmamış, aynı zamanda insanlığın bilimsel bilgi birikimine de büyük katkılar sağlamıştır. 1957 yılında Sovyetler Birliği'nin Sputnik 1 uydusunu fırlatmasıyla başlayan uzay yarışı, 1961 yılında Yuri Gagarin'in uzaya çıkan ilk insan olmasıyla doruk noktasına ulaşmıştır. Bu gelişmeler, ABD'nin uzay araştırmalarında daha büyük hedefler belirlemesine ve nihayetinde Ay'a insan gönderme hedefine yönelmesine neden olmuştur.

Uzay araştırmalarının tarihsel gelişimi, birçok önemli olayı ve projeyi içermektedir. İlk insanlı uzay uçuşları programı olan Merkür Programı, ABD'nin uzay araştırmalarında attığı ilk adımlardan biridir. 1958-1963 yılları arasında gerçekleştirilen Merkür Programı, toplamda altı insanlı uçuşla sonuçlanmış ve insanın uzayda hayatta kalabileceğini kanıtlamıştır. Merkür Programı'nın ardından gelen Gemini Programı (1961-1966), iki astronotlu görevlerle uzayda uzun süre kalma, yörüngede buluşma ve kenetlenme gibi ileri düzey operasyonel yetenekleri test etmiştir. Gemini Programı, Apollo Programı'nın hazırlık aşaması için kritik öneme sahip olmuştur.

Apollo Programı, insanlığın Ay'a ilk kez ayak bastığı ve uzay araştırmalarında devrim niteliğinde ilerlemeler kaydettiği bir programdır. 1961 yılında başlatılan Apollo Programı, 1969 yılında Apollo 11 görevi ile Ay'a ilk insanı indirmiştir. Bu program, sadece bir mühendislik başarısı olmakla kalmamış, aynı zamanda insanlığın bilim ve keşif tutkusunun bir sembolü haline gelmiştir. Apollo Programı, roket teknolojisi, malzeme bilimi, elektronik ve bilgisayar teknolojilerinde büyük ilerlemelere yol açmıştır. Bu

programın başarıları, uzay araştırmalarında yeni bir çağın başlamasına ve uluslararası işbirliklerinin artmasına vesile olmuştur.

İnsanlı uzay görevleri, bilimsel ve teknolojik araştırmalar için benzersiz fırsatlar sunmaktadır. Uzayda yapılan araştırmalar, sadece uzay bilimi için değil, aynı zamanda tıp, malzeme bilimi ve diğer birçok alan için de önemli buluşlara yol açmaktadır. Uzayda uzun süre kalan astronotlar, yerçekimsiz ortamın insan fizyolojisi üzerindeki etkilerini incelemekte ve bu da Dünya'daki sağlık bilimlerine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, uzay görevleri uluslararası işbirliği ve barışın bir sembolü olarak da önemli rol oynamaktadır.

## **1.1 Tezin Amacı**

Bu tez çalışmasının amacı, insanlı uzay görevlerinin tarihsel gelişimini ve bu görevlerin ardındaki teknolojik, bilimsel ve politik etkenleri incelemektir. Ayrıca, bu görevlerin ulusal ve uluslararası düzeyde nasıl şekillendiği ve gelecekte nasıl evrileceği üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda, uzay araştırmalarının ulusal politikalar üzerindeki etkileri ve uluslararası işbirliklerinin rolü değerlendirilecektir. Tez kapsamında, Merkür, Gemini, Apollo, Soyuz, Salyut ve Vostok programlarının yanı sıra diğer önemli insanlı uzay görevleri de ele alınarak, bu görevlerin bilimsel ve teknolojik katkıları analiz edilecektir. Çalışmaların avantajı ve dezavantajı kıyaslanarak en olası ve uygun insanlı uzay görevleri metodları ve inkişaf etmekte olan ülkelerin kendi uzay programlarını yapmaları için Uzay Yol Haritası ve onun vadeli amaçları, Astronot Eğitimi incelenip ortaya çıkarılacaktır.

## **1.2 Literatür taraması**

(KURAL, 2012) tarafından yapılmış çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin uzay imkan ve kabiliyetleri incelenmiş, Türkiye'nin uzay bilim ve teknolojilerinde mevcut durumu irdelenmiş ve uzay stratejisinin nasıl olabileceği konusu üzerinde durulmuştur.

(KARAKULAK, 2019) çalışmasında insanın uzay ile olan ilişkisi tarihsel süreç içerisinde anlatılmıştır. Geçmişden günümüze kadar gerçekleştirilen uzay çalışmaları ve bu çalışmalardan doğan uzay hukuku incelenmiştir. Uzay çalışmalarının, devletlerin askeri, ekonomik ve teknolojik güç unsurları ve prestijine yaptığı katkıların üzerinde

durulduktan sonra Türkiye'nin uzay teknolojilerinde ne durumda olduğu, bugüne kadar yapılan çalışmalar ve bundan sonra yapılması gerekenler ortaya konmuştur.

Uzay turizmi kapsamında hazırlanmış olan bu çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, uzay turizmi kavramı, türleri ve Dennis Tito isimli bir iş adamının Uluslararası Uzay İstasyonuna yaptığı seyahatle başlayan, uzay turizminin tarihi incelenmiştir. Uzay turizminin farklı alanlardaki önemine değinilmiş ve ülke ekonomisine yaptığı katkı detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Uzay endüstrisinin mevcut durumu incelenmiş, bu yeni pazara sonradan dahil olup en önemli aktörleri haline gelen özel şirketlerin çalışmalarına yer verilmiştir. **(GÜNEŞ, 2022)**

Bu çalışma ile, devletlerin uzay kuvvetleri kurmalarının ardındaki sebepler savunmacı yapısal gerçekçilik çerçevesinde analiz edilmiş ve ABD, Rusya ve Çin askeri uzay modellerinin karşılaştırılma edilmesi ile Türkiye için askeri uzay modeli önerisi sunulmuştur. **(Hürşit Furkan, 2023)**

**(Kızılaslan, 2023)** tarafından yapılan çalışma, nedensel faktörleri inceleyerek bu iş birliğinin arkasındaki sebepleri keşfetmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, UUI'nin deklare edilmesi ve Rusya'nın bu uzay programına dahil edilmesiyle ilgili gelişmeleri kapsayan, 1984'ten 1993'e kadar belirli bir tarihsel döneme odaklanmaktadır.

Yer çekimsiz ortamda, astronot ve kozmonotların hava, su, yemek, tuvalet, banyo, spor ve sağlık gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabildiği, aynı zamanda biyoloji, biyoteknoloji, fizik, kimya gibi bilimsel çalışmaların yürütülebildiği, Dünya'daki alışlagelmiş vücut hareketleri ve mekan içindeki donatıların tasarımlarının değişmek zorunda olduğu, yeni iç mekan tasarımlarının etkin, başarılı ancak geliştirilmeye açık olduğu tespit edilmiştir. **(BABACAN, 2019)**

Uzay araştırmaları, modern toplumların bilimsel, teknolojik ve ekonomik gelişiminde kritik bir rol oynamaktadır. Ülkeler, uzay alanındaki yeteneklerini geliştirmek ve sürdürülebilir bir uzay varlığı oluşturmak amacıyla ulusal uzay programları ve stratejileri oluşturmuşlardır. Türkiye de bu alanda önemli adımlar atarak "Milli Uzay Programı Strateji Belgesi"ni geliştirmiş ve duyurmuştur. Bu belge, Türkiye'nin uzay alanındaki hedeflerini, stratejilerini ve planlarını belirleyerek, ulusal uzay kapasitesinin artırılmasına yönelik yol haritasını çizmektedir. **((TUA), 2022)**

## 2 UZAY GÖREVLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

---

### 2.1 Uzaya İlk Canlı (Meyve Sineği) Gönderilmesi

Uzay araştırmalarının tarihsel gelişiminde önemli dönüm noktalarından biri, uzaya ilk canlı varlıkların gönderilmesidir. Bu tür deneyler, canlıların uzay ortamında nasıl hayatta kalabileceği ve vücutlarının nasıl tepki vereceği konusunda kritik bilgiler sağlamıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, roket teknolojisi büyük bir gelişme göstermiştir. Alman mühendisler tarafından geliştirilen V-2 füzeleri, savaş sonrasında Amerika Birleşik Devletleri'ne getirilmiş ve bu teknolojinin üzerinde çalışmalar devam etmiştir. Bu roketlerin kullanımı, uzaya ilk canlıların gönderilmesi için bir fırsat yaratmıştır.

1947 yılında, Amerikalı bilim insanları, uzaya ilk canlıları göndermeyi planlamıştır. Bu deneyin amacı, canlı organizmaların yüksek irtifa ve radyasyon gibi uzay koşullarına nasıl tepki verdiği incelenmiştir. Meyve sinekleri (*Drosophila melanogaster*), bu deney için ideal bir model organizma olarak seçilmiştir. Çünkü meyve sinekleri, genetik çalışmalar için yaygın olarak kullanılmaktadır ve kısa yaşam döngüleri nedeniyle hızlı sonuçlar alınabilmektedir. Amerikalılar, Alman mühendislerin geliştirdiği V-2 füzeleri ile çeşitli hayvanları uzaya göndererek gerçekleştirilmiştir. 20 Şubat 1947'de, bir V-2 roketi ile meyve sinekleri yaklaşık 109 kilometre yüksekliğe, yani Karman hattının (dünya atmosferi ile uzay arasındaki sınır) ötesine fırlatılmıştır. Bu yükseklik, canlı organizmaların uzay ortamında bulunabilmesi için yeterli seviye olarak kabul edilmektedir.

Meyve sinekleri, uzaya fırlatıldıktan sonra bir kapsül içinde paraşütle yere geri indirilmiştir. Deney sonucunda, meyve sineklerinin sağlıklı bir şekilde hayatta kaldığı, ne yüksek hızdan ne de ışıınımdan etkilendiği gözlemlenmiştir. Canlıların uzay ortamında hayatta kalabileceği ve uzayda yapılacak daha karmaşık biyolojik deneylerin önünü açmıştır.

Meyve sineklerinin uzaya gönderilmesi, uzay biyolojisi ve uzay tıbbı alanlarında önemli bir dönüm noktasıdır. Bu deney, daha sonraki yıllarda gerçekleştirilen insanlı ve insansız uzay görevleri için temel bir bilgi kaynağı olmuştur. Ayrıca, bu tür deneyler, NASA ve diğer uzay ajanslarının gelecekteki misyonları planlamasına yardımcı olmuştur.



**Şekil 2.1** V-2 roketinin havalanması (Uri, 2023)

## 2.2 Uzaya Giden İlk Köpek

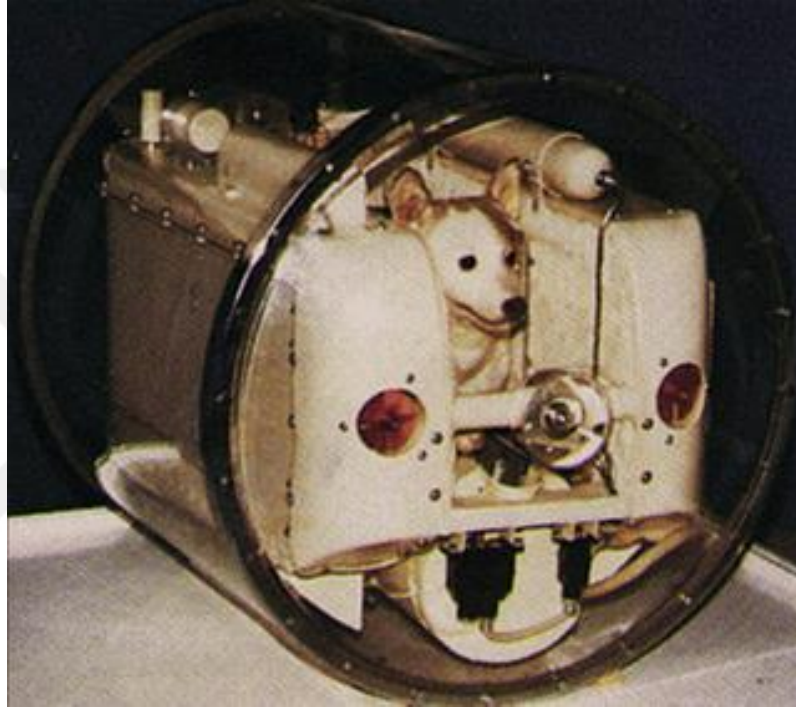
Soğuk Savaş döneminde, Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği arasındaki uzay yarışı, büyük bir hız kazanmıştır. Sovyetler Birliği, 4 Ekim 1957'de ilk yapay uydu olan Sputnik-1'i başarıyla fırlatarak bu yarışta önemli bir adım atmıştır. Bu başarının ardından Sovyetler Birliği, uzaya canlı bir varlık gönderme hedefi belirlenmiştir.

Laika, Moskova sokaklarından toplanan bir dişi köpekti. Sokak köpeği olmasının, zorlu yaşam koşullarına daha dayanıklı olduğu düşünülmüştür ve bu görev için uygun olduğu kabul edilmiştir. Köpeğin asıl adı Kudryavka (Küçük Kıvrıcık) idi, ancak dünya çapında Laika adıyla tanınmıştır. Laika'nın seçilmesinde, sakin ve uyumlu doğası önemli bir faktör olmuştur. Laika, 3 Kasım 1957'de Sputnik 2 uzay aracıyla uzaya gönderilmiştir. Sputnik 2, 508.3 kilogram ağırlığında, içi basınçlandırılmış ve oksijenle donatılmış bir kapsül içermiştir. Bu kapsül, Laika'nın hayatta kalabilmesi için gerekli temel yaşam destek sistemleriyle donatılmıştır.

Bu görevin amacı, canlı bir organizmanın uzay ortamında hayatta kalıp kalamayacağını ve bu ortamın fizyolojik etkilerini incelemektir. Laika'nın uzaya gönderilmesi, gelecekte insanlı uzay uçuşları için gerekli bilgilerin elde edilmesine yardımcı olmuştur. Yolculuk ve sonuçları Laika'nın fırlatılması başarılı olmuştur ve o, dünya yörüngesine giren ilk canlı olmuştur. Ancak, uzay aracının yörüngede dönmesi sırasında, yaşam destek

sistemlerinde sorunlar meydana gelmiştir. Laika, fırlatmadan birkaç saat sonra aşırı ısınma ve stres nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Görevin gerçek sonuçları ve Laika'nın ölümü, uzun süre Sovyet yetkililer tarafından gizlendi ve sadece yıllar sonra açıklığa kavuşmuştur.

Bu görev, uzay uçuşlarının canlı organizmalar üzerindeki etkileri hakkında değerli bilgiler sağlamıştır. Özellikle biyomedikal araştırmalar için temel veriler elde edilmiştir. Bu deney, uzay biyolojisi ve uzay tıbbı alanında önemli bilgiler sağlamıştır ve gelecekteki insanlı uzay görevlerinin planlanmasına katkıda bulunmuştur.

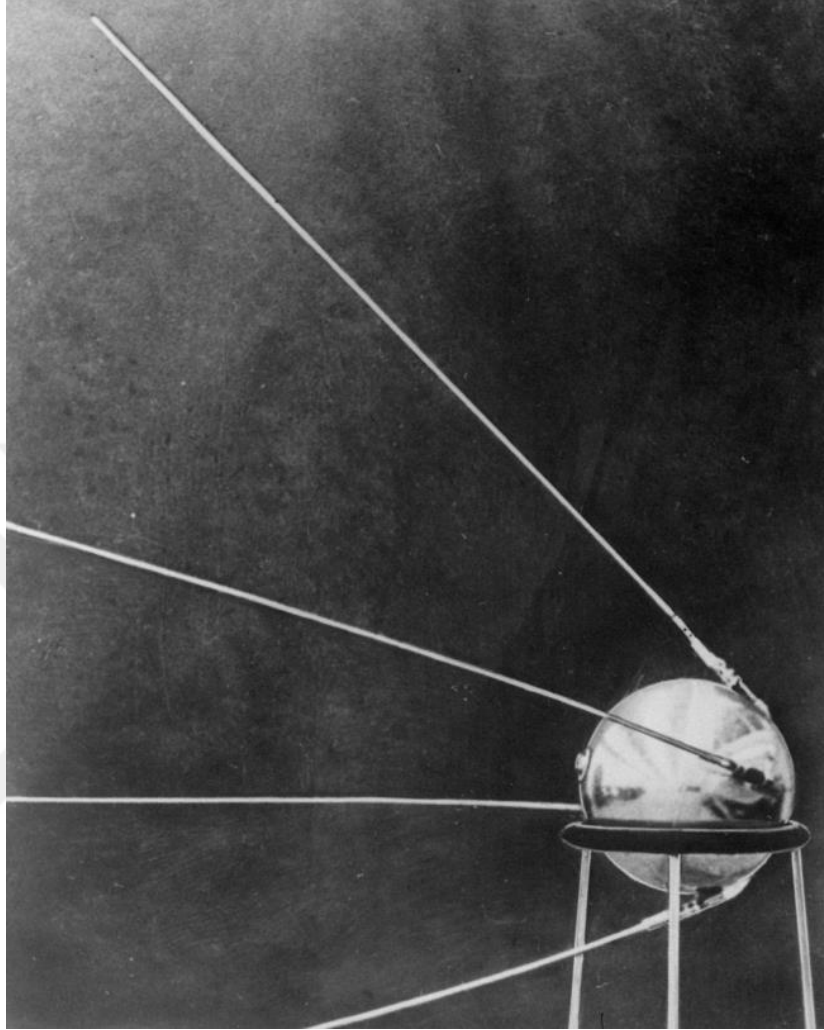


**Şekil 2.2** 1957'de Yörüngeye Fırlatılan İlk Köpek (NASA, History, Life Science, Animals and Plants, 2024)

### 2.3 Uzaya Gönderilen İlk Uydu

İnsanoğlunun uzaya gönderdiği ilk uydu, tarihin dönüm noktalarından biri olarak kayda geçmiştir. SSCB tarafından 4 Ekim 1957'de fırlatılan "Sputnik-1" isimli bu küçük araç, insanlığın uzay keşfi yolculuğunu başlatmıştır. Sputnik-1'in uzaya fırlatılması, teknolojik ve bilimsel anlamda büyük bir başarı olarak kabul edilmektedir. İlk uydu, sadece 83.6 kilogram ağırlığındaydı ve dünya yörüngesinde dolaşarak radyo sinyalleri gönderiyordu. Ancak bu basit uydu, insanların gözlerini gökyüzüne çevirmesine ve uzayın derinliklerini keşfetme arzusunu tetiklemiştir. Sputnik-1'in fırlatılmasıyla birlikte, insanlık artık uzaya ulaşabileceğini kanıtlamıştı. Uzaya gönderilen ilk uydu, sadece teknolojik bir başarı

değil, aynı zamanda insanlığın bilimsel potansiyelinin de bir göstergesi olmuştur. Bu başarı, insanların uzay çağına adım atmasını sağlamıştır ve uzay keşfi alanında bir dönüm noktası oluşturmuştur.



Şekil 2.3 İlk Uydu. Genel görünüm. (Масевич, 2007)

## 2.4 Uzaya İlk İnsanlı Uçuş

Uzaya ilk insanlı uçuş, 12 Nisan 1961'de Sovyetler Birliği tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu tarihi uçuş, "Vostok 1" uzay aracıyla gerçekleştirilmiş ve Yuri Gagarin, uzaya çıkan ilk insan olmuştur. Gagarin, fırlatmadan önce ünlü "Poyekhali!" (Gidiyoruz!) ifadesini kullanmıştır. Uçuş, Baykonur Uzay Üssü'nden saat 09:07'de başladı ve yaklaşık 108 dakika sürmüştür. Gagarin, Dünya'nın etrafında bir tur atarak yaklaşık 327 kilometre yükseklikte yörüngeye girmiştir. Yörünge uçuşu sırasında Gagarin, uzaydaki ilk insan olarak fiziksel ve psikolojik sınırlarını test etmiştir. Dönüş sırasında, Gagarin uzay

kapsülünden yaklaşık 7 kilometre yükseklikte paraşütle atlayarak güvenli bir şekilde Dünya'ya inmiştir. Bu olay, Sovyetler Birliği'ne büyük prestij kazandırmıştır ve uzay yarışında önemli bir dönüm noktası olmuştur. Yuri Gagarin, dünya çapında bir kahraman olarak tanınmıştır ve bu başarı, insanlığın uzay keşiflerinde büyük bir adım olarak tarihe geçmiştir.



**Şekil 2.4** Yuri Gagarin, uzaya çıkan ilk astronot. (NASA, 2024)

## **2.5 Uzaydaki İlk Kadın**

26 yaşındaki Rus tekstil işçisi ve paraşütçü Valentina Tereshkova, 16 Haziran 1963 günü, Vostok 6 seferi çıktığı uzay yolculuğu ile tarihte uzaya çıkan ilk kadın olmuştur. Sovyet kadın kozmonot dünyanın yörüngesinde kendi kumanda ettiği Vostok-6'nın içinde yalnız başına 3 gün geçirmiş ve dünyanın etrafında tam 48 tur atmıştır. Dünya etrafındaki ilk turunda, kendisinden 2 gün önce Vostok-5 ile uzaya gönderilen kozmonot Valeriy Bykovsky'nin aracı ile birbirlerine 5 kilometre'ye kadar yaklaşmış ve iletişim

kurulmuştur. 6 Mart 1937 günü dünyaya gelen Valentina Tereshkova, tekstil işçiliği yaptığı günlerde 1961 yılında uzay programına gönüllü olmuştur. O güne kadar 126 kez atlayış gerçekleştirdiği paraşüt hobisi, kabul edilmesine neden olmuştur. Kozmonotların, dünyaya dönüşlerinde kapsüllerinin paraşütünü doğru kullanmaları çok önemliydi o günlerde. Tereshkova, uzaydan döndüğü yıl, kozmonot Andrian Nicolayev ile evlendi ve Elena adını verdikleri bir kız çocukları olmuştur. Elena, tarihte anne ve babası uzayda bulunmuş ilk çocuk olarak tıp araştırmalarının ilgi odağı olmuştur. Sovyetler, Amerikalılara göre kadınları da uzay programlarına dahil etmede çok ilerlemiştir, lakin Valentina Tereshkova'dan sonra bir kadın kozmonotun daha uzaya gitmesi 19 yıl sürmüştür. ABD'nin uzaya gönderdiği ilk kadın ise 1983 yılında astronot Sally Ride olmuştur.



**Şekil 2.5** Uzaya Çıkan İlk Kadın Valentina Tereşkova (Первая В Мире Женщина-Космонавт )

## 2.6 Ay'a İlk İnsan İnişi

Soğuk Savaş döneminde, Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği arasındaki uzay yarışı, uzay keşiflerini hızlandıran bir faktör olmuştur. Sovyetler Birliği'nin 1957'de Sputnik-1'i fırlatması ve 1961'de Yuri Gagarin'in uzaya çıkan ilk insan olması, ABD'yi bu yarışta geri bırakmıştı. ABD Başkanı John F. Kennedy, 1961'de yaptığı ünlü konuşmasında, ABD'nin on yıl içinde Ay'a insan gönderip geri getirme hedefini açıklamıştır. Bu hedef, Apollo programının ana amacını oluşturmuştur. Apollo-11 görevi,

Ay'a insanlı iniş yapmak amacıyla NASA tarafından gerçekleştirilmiş Apollo programının beşinci insanlı görevi sayılmaktadır. Görev, 16 Temmuz 1969'da Florida'daki Kennedy Uzay Merkezi'nden Saturn V roketi ile fırlatılmıştır.

Apollo 11, Ay'a iniş yapmak üzere tasarlanmış üç ana bölümden oluşmuştur: Komuta Modülü (Columbia), Servis Modülü ve Ay Modülü (Eagle). Ay Modülü, Ay yüzeyine iniş yapacak ve astronotları taşımayı hedeflemiştir. İniş: 20 Temmuz 1969'da, Ay Modülü "Eagle", Ay'ın yüzeyindeki "Sessizlik Denizi" olarak adlandırılan bölgeye iniş yapmıştır. Neil Armstrong, 20 Temmuz 1969'da UTC saatiyle 20:17'de Ay yüzeyine başarılı bir iniş gerçekleştirmiştir. İnişten birkaç saat sonra, Armstrong Ay Modülü'nden çıkmış Ay yüzeyine ilk adımını atmıştır ve ünlü sözlerini söylemiştir: "Bu, bir insan için küçük bir adım, insanlık için dev bir sıçrama". Armstrong'un ardından Buzz Aldrin de Ay yüzeyine indi ve iki astronot yaklaşık iki buçuk saat boyunca Ay yüzeyinde çeşitli bilimsel çalışmalar ve deneyler gerçekleştirmiştir.

Apollo-11 görevinin başarıyla tamamlanmasının ardından, astronotlar Ay Modülü'nün iniş sahasından kalkarak Komuta Modülü ile yeniden birleşmiştir. Michael Collins, bu süreç boyunca Komuta Modülü'nde Ay yörüngesinde beklemiştir. 24 Temmuz 1969'da, Apollo 11 Pasifik Okyanusu'na başarılı bir şekilde iniş yaparak Dünya'ya dönmüştür.



**Şekil 2.6** Ay'a ayak basan ilk insan (LAUNIUS, 1998)

## 3 İNSANLI UZAY GÖREVLERİ

### 3.1 İnsanlı Uzay Görevlerinin Önemi

İnsanlı uzay görevlerinin önemi, birçok farklı açıdan değerlendirilmektedir. Bu görevler, bilimsel araştırmalardan teknolojik gelişmelere, uluslararası iş birliğinden ilham kaynağı olmaya kadar geniş bir yelpazede önemli katkılar sağlamaktadır.

#### **Bilimsel Katkılar:**

Araştırma ve Keşif - İnsanlı uzay görevleri, mikrogravite ortamında biyolojik, fiziksel ve kimyasal süreçlerin incelenmesini sağlamaktadır. Bu, temel bilimlerin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır.

Gezegen Bilimi - Astronotlar, Ay ve Mars gibi gök cisimlerinden örnekler toplayarak gezegenlerin oluşumu ve evrimi hakkında bilgi edinmektedir.

Astronomi - Uzaydan yapılan gözlemler, Dünya atmosferinin etkilerinden arındırılmıştır ve bu, evrenin daha net incelenmesine olanak tanır.

#### **Teknolojik İlerlemeler:**

İnovasyon - Uzay görevleri için geliştirilen teknolojiler, tıp, mühendislik ve bilişim gibi alanlarda yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olur. Örneğin, MRI taramaları ve kablosuz aletler uzay teknolojilerinden esinlenmiştir.

Malzeme Bilimi - Uzay araştırmaları, yeni ve daha dayanıklı malzemelerin geliştirilmesini teşvik eder. Bu malzemeler, günlük yaşamda ve endüstride kullanılır.

#### **Ekonomik Faydalar:**

Yeni Endüstriler - Uzay araştırmaları, ticari uydu iletişimi, GPS sistemleri ve uzay turizmi gibi yeni sektörlerin oluşmasına yol açar.

İstihdam - Uzay programları, binlerce mühendis, bilim insanı ve teknisyene iş sağlar ve ekonomik büyümeye katkıda bulunur.

#### **Kültürel ve Psikolojik Etkiler:**

İlham ve Eğitim - Uzay görevleri, genç nesillere ilham verir ve STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanlarına olan ilgiyi artırır.

Uluslararası İşbirliği - Uzay araştırmaları, ülkeler arasında işbirliğini teşvik eder. Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) gibi projeler, farklı milletlerin birlikte çalışmasını sağlar.

Dünya Perspektifi - Uzaydan bakıldığında, Dünya'nın kırılganlığı ve ekosistemlerin birbiriyle olan bağlantısı daha net görülür. Bu, çevre koruma bilincini artırır.

### **Uzun Vadeli Hedefler:**

Gezegenlerarası Yolculuk - İnsanlı uzay görevleri, Mars gibi gezegenlere yapılacak yolculuklar için gerekli teknolojilerin ve yaşam destek sistemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunur.

İnsanlığın Geleceği - Uzayda koloniler kurma ve diğer gezegenlerde yaşama hazırlıkları, insanlığın uzun vadeli hayatta kalma stratejileri açısından önemlidir.

İnsanlı uzay görevleri, sadece teknolojik ve bilimsel gelişmelere katkıda bulunmakla kalmaz, aynı zamanda insanlık için yeni ufuklar açar ve Dünya'daki yaşamı çeşitli şekillerde iyileştirir.

## **3.2 ABD İnsanlı Uzay Görevleri**

ABD'nin insanlı uzay görevleri, uzay araştırmalarında büyük bir yer tutar ve insanlığın uzaydaki en önemli başarılarını temsil eder. İlk olarak, 1958'de başlatılan Mercury Programı ile ABD, insanları uzaya gönderme çabalarına başladı. 1961'de Alan Shepard'ın uzaya çıkan ilk Amerikalı olması ve 1962'de John Glenn'in Dünya yörüngesine çıkan ilk Amerikalı olması, bu programın önemli başarılarıdır. Ardından gelen Gemini Programı, uzun süreli uzay uçuşları ve uzayda kenetlenme tekniklerini test etti. Apollo Programı ise Ay'a insan indirme hedefine odaklanmıştı. 20 Temmuz 1969'da, Apollo 11 göreviyle Neil Armstrong ve Buzz Aldrin, Ay'a ayak basan ilk insanlar oldular. Bu, insanlık tarihinin en büyük başarılarından biri olarak kabul edilir. 1970'lerde, Skylab programı ABD'nin ilk uzay istasyonunu kurdu. 1975'te Apollo-Soyuz Test Projesi, ABD ve Sovyetler Birliği arasındaki ilk uluslararası işbirliği uçuşu oldu. 1981-2011 yılları arasında süren Space Shuttle Programı, tekrar kullanılabilir uzay mekiği araçları ile çok sayıda bilimsel ve ticari görevi gerçekleştirdi. Günümüzde, ABD Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) programına önemli katkılarda bulunmakta ve Artemis Programı ile Ay'a yeniden insan göndermeyi hedeflemektedir. Bu görevler, uzay araştırmalarında ilerlemeye ve uluslararası işbirliğine büyük katkılar sağlamıştır.

### **3.2.1 Merkür Programı**

Merkür Programı (Project Mercury), Amerika Birleşik Devletleri tarafından yürütölen ilk insanlı uzay uçuşu programıdır. 1958 yılında başlatılan ve 1963 yılında tamamlanan bu program, Sovyetler Birliği'nin uzay yarışındaki başarılarına karşılık olarak geliştirilmiştir. Programın amacı, insanları uzaya güvenli bir şekilde gönderip geri getirmek ve uzay uçuşları için gerekli teknolojik ve operasyonel deneyimleri kazanmaktır.

### **Programın Amaçları ve Hedefleri:**

İnsanı Uzaya Göndermek: İlk hedef, bir insanı Dünya yörüngesine güvenli bir şekilde göndermek ve sağ salim geri getirmektir. İnsanın Uzaydaki Davranışını İncelemek: Uzayda insanın nasıl hareket ettiğini, yaşamsal faaliyetlerini ve psikolojik durumunu incelemek, uzun vadeli uzay misyonları için hayati önem taşıyordu.

Teknolojik ve Operasyonel Deneyim Kazanmak: Uzay uçuşları için gerekli olan teknolojilerin geliştirilmesi ve bu uçuşların operasyonel süreçlerinde deneyim kazanmak. 1958'de NASA'nın kurulmasıyla birlikte Merkür Programı resmi olarak başlatıldı. Bu dönemde, Sovyetler Birliği'nin uzaya ilk uydusu (Sputnik 1) göndermesi, ABD'nin uzay yarışındaki konumunu güçlendirme çabalarını hızlandırdı. Roket Seçimi ve Geliştirilmesi: Program için öncelikle Redstone roketleri suborbital uçuşlar için, Atlas roketleri ise orbital uçuşlar için seçildi. Redstone roketleri kısa mesafeli, Atlas roketleri ise daha uzun mesafeli ve yörüngeye ulaşabilen roketlerdi.

### **İnsanlı Uçuş Öncesi Testler:**

Bir dizi insansız ve hayvanlı uçuş gerçekleştirildi. Bu uçuşlar, uzay araçlarının güvenliğini ve performansını test etmek için kullanıldı. Örneğin, Ham adlı şempanze 1961'de suborbital bir uçuş gerçekleştirdi. Astronotlar ve Eğitim Merkür Programı için seçilen ilk astronot grubu "Merkür Yedilisi" olarak bilinir. Bu astronotlar titiz seçim süreçlerinden geçerek seçildiler ve yoğun bir eğitim programına tabi tutuldular.

### **Seçilen astronotlar:**

1. Scott Carpenter
2. Gordon Cooper
3. John Glenn
4. Gus Grissom
5. Wally Schirra
6. Alan Shepard
7. Deke Slayton



**Şekil 3.2.1** "Merkür Yedilisi" gibi bilinen astronotlar (Wolfe, 1979)

### **Önemli Görevler ve Başarılar:**

Mercury-Redstone 3 (Freedom 7): Alan Shepard, 5 Mayıs 1961'de uzaya çıkan ilk Amerikalı oldu. Shepard'ın suborbital uçuşu yaklaşık 15 dakika sürdü ve denizin üzerine başarılı bir iniş yaptı.

Mercury-Redstone 4 (Liberty Bell 7): Gus Grissom'un 21 Temmuz 1961'deki suborbital uçuşu. Uçuş başarılı geçti ancak kapsül iniş sırasında battı, Grissom kurtarıldı.

Mercury-Atlas 6 (Friendship 7): John Glenn, 20 Şubat 1962'de Dünya yörüngesinde dönen ilk Amerikalı oldu. Üç yörünge gerçekleştirdi ve tüm dünya tarafından büyük bir ilgiyle takip edildi.

Mercury-Atlas 7 (Aurora 7): Scott Carpenter, 24 Mayıs 1962'de üç yörünge gerçekleştirdi. Görev sırasında bazı navigasyon problemleri yaşandı.

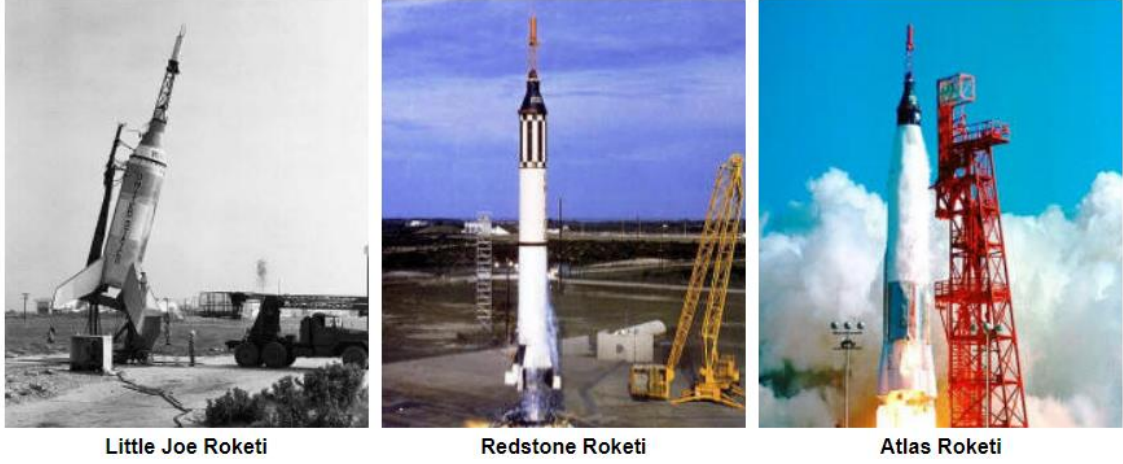
Mercury-Atlas 8 (Sigma 7): Wally Schirra, 3 Ekim 1962'de altı yörünge gerçekleştirdi. Bu görev, diğerlerine göre daha sorunsuz geçti.

Mercury-Atlas 9 (Faith 7): Gordon Cooper, 15-16 Mayıs 1963'te 22 yörünge gerçekleştirerek programın en uzun görevini tamamladı. Bu görev, programın en başarılı ve sorunsuz uçuşlarından biri olarak kabul edilmektedir.

### **Roketler:**

Mercury programında 3 çeşit roket kullanılmıştır. Bunlardan: - Little Joe roketi ile pilotsuz 8 kez yarım yörünge uçuşu (2 uçuşta pilot yerine maymun gönderildi.) ve Fırlatma Kurtulma Sisteminin denenmesi, - Redstone roketi ile 4 yarım yörünge uçuşu, 1 şempanze uçuşu ve 2 pilotlu yarım yörünge uçuşu, - Atlas roketi ile 4 pilotsuz yarım yörünge uçuşu, 2 pilotsuz yörünge uçuşu, 1 şempanze ile

uçuş ve 4 pilotlu yörünge uçuşu yapılmıştı.



Şekil 3.2.2 Mercury programında kullanılmış 3 çeşit roket (ÇETİNERLER, 2024)

### Uzay uçuşları:

Mercury programında bilinmeyen uzay ortamının keşfi ve etkileri için 20'si insansız, 7'si insanlı olmak üzere toplam 27 uzay uçuşu yapılmıştır. İnsansız uçuşların dördünde yüksek irtifa ve uzayın canlı üzerinde etkilerini görmek için uzaya maymun gönderilmişti.

Mercury programı üç aşamada uygulanmıştı. *Birinci aşama:* Roket ve uzay aracının işlev ve aerodinamik yapısı ile kurtulma fırlatma sistemi denenmiş, *İkinci aşama:* Uzay aracının önce insansız daha sonra maymun gönderilerek canlı üzerindeki yüksek irtifa ve sıfır yerçekiminin etkileri, Dünya'ya dönüş işlemlerinin uygulanması belirlenmiş, *Üçüncü aşama:* İnsanlı olarak yörüngeye girmeden uzaya gidiş dönüş ve insanlı olarak Dünya yörüngesinde sıfır yerçekimi ortamında canlı üzerindeki sıfır yer çekiminin etkileri, uzay aracını yöneten astronotların dayanıklılık ve yetenekleri araştırılmıştı.

Tablo 3.2.1 Mercury Projesinde İnsanlı Uzay Uçuşları (ÇETİNERLER, 2024)

Görev ismi	Çağrı ismi	Uçuş tarihi	Astronot	Yapılan görev
Mercury-Redstone 3	Freedom 7	5 Mayıs 1961	Alan B. Shepard, Jr.	Yarım yörünge uçuşu yapıldı, Shepard Jr. Amerika'nın uzaya giden ilk astronotu oldu. Uzay uçuşu 15 dakika 28 saniye sürdü.
Mercury-Redstone 4	Liberty Bell 7	21 Temmuz 1961	Virgil I. Grissom	Yarım yörünge uçuşu yapıldı, uzay aracı denize indikten kısa süre sonra battı. (*)

Mercury-Atlas 6	Friendship 7	20 Şubat 1962	John H. Glenn, Jr.	3 yörünge uçuşu yapıldı. Uzayda yörüngeye giren ilk Amerikalı oldu.
Mercury-Atlas 7	Aurora 7	24 Mayıs 1962	M. Scott Carpenter	18 saniye eksikliği ile Mercury-Atlas 6 uçuşu tekrarlanmış oldu.
Mercury-Atlas 8	Sigma 7	30 Ekim 1962	Walter M. Schirra, Jr.	6 yörünge uçuşu ve bilimsel denemeler yapıldı. Uzay uçuşu 9 saat 13 dakika 11 saniye sürdü.
Mercury-Atlas 9	Faith 7	15-16 Mayıs 1963	L. Gordon Cooper, Jr.	22 yörünge uçuşu yapıldı. Uzayda bir gün kalınarak sıfır yerçekiminin insan üzerindeki etkileri incelendi. Mercury programının son uzay uçuşudur.
(*) Liberty Bell 7 uzay aracı suya indikten hemen sonra, su yüzeyinde kalmasını sağlayan balonların sönmesi sonucu battı. Astronot Virgil I. Grissom uzay aracının batmasından önce acil olarak aracı terk etmişti. Sonraki yıllarda Liberty Bell 7 Bahama kuzeyinde 15.000 feet derinlikte bulundu.				

### 3.2.2 GEMİNİ Programı

Gemini Programı, Amerika Birleşik Devletleri'nin insanlı uzay uçuşları konusundaki ikinci büyük girişimidir. 1961-1966 yılları arasında gerçekleştirilen bu program, NASA tarafından Apollo Programı'nın hazırlıkları için kritik bir adım olarak tasarlanmış ve yürütülmüştür. Program, ikili (gemini) kapsül sistemiyle bir dizi ileri düzey görev gerçekleştirmiş ve birçok ilki başarmıştır.

#### **Gemini Programı'nın başlıca amaçları şunlardır:**

Uzayda Uzun Süreli Kalış: İnsanların uzayda uzun süre kalabilmesini sağlayacak teknolojileri ve insan fizyolojisini incelemek.

Uzayda Buluşma ve Kenetlenme: Uzay araçlarının yörüngede birbirleriyle buluşmasını ve kenetlenmesini sağlamak.

Uzay Araçlarının Kontrolü: Uzay araçlarının yörüngede manevra kabiliyetini geliştirmek.

Yerçekimsiz Ortamda Çalışma: Astronotların uzay yürüyüşleri (EVA) yaparak dış ortamda çalışma yeteneklerini test etmek.

Apollo Programı'na Hazırlık: Apollo Programı için gerekli olan tüm teknolojik ve operasyonel bilgileri toplamak.

Gemini Programı, 1961 yılında NASA tarafından başlatıldı ve 1963'te ilk insanlı uçuşunu gerçekleştirdi. İki kişilik olan Gemini kapsülü, önceki Merkür kapsülüne göre daha büyük ve daha gelişmişti. Kapsül, yeniden giriş sırasında yüksek ısıya dayanıklı ısı kalkanlarına sahipti. Titan II roketleri, Gemini kapsülünü uzaya taşımak için kullanıldı. Bu roketler, Atlas ve Redstone roketlerine göre daha güçlü ve güvenilirildi.

Gemini Programı, toplamda 12 insanlı görev gerçekleştirilmiştir:

Gemini 3: İlk insanlı Gemini uçuşu olan bu görev, 23 Mart 1965'te Gus Grissom ve John Young tarafından gerçekleştirildi. Bu görevde ilk kez Gemini kapsülünün manevra kabiliyeti test edildi.

Gemini 4: 3-7 Haziran 1965 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, Ed White ilk Amerikan uzay yürüyüşünü (EVA) yaptı.

Gemini 5: 21-29 Ağustos 1965 tarihleri arasında Gordon Cooper ve Pete Conrad tarafından gerçekleştirilen bu görev, 8 gün sürdü ve uzun süreli uzayda kalış test edildi.

Gemini 6A ve Gemini 7: Aralık 1965'te gerçekleştirilen bu görevler, yörüngede buluşma ve kenetlenme denemelerinin ilk başarılı örnekleriydi. Gemini 6A ve Gemini 7 kapsülleri yörüngede birbirlerine yaklaştılar ve 1.2 metre mesafede buluştular.

Gemini 8: 16 Mart 1966'da Neil Armstrong ve David Scott, Agena hedef aracıyla ilk başarılı kenetlenme işlemini gerçekleştirdiler. Ancak kısa süre sonra bir kontrol sorunu nedeniyle görevi erken sonlandırmak zorunda kaldılar.

Gemini 12: 11-15 Kasım 1966 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu son görevde, Buzz Aldrin üç uzay yürüyüşü yaparak dış ortamda çalışma tekniklerini mükemmelleştirdi.

**Tablo 3.2.2 Gemini Programı Uzay Uçuşları (ÇETİNERLER, 2024)**

GEMINI PROGRAMI UZAY UÇUŞLARI			
Görev	Uçuş tarihi	Uzay süresi	Düşünceler
Gemini 1	8-12 Nisan 1964	3 gün 23 saat	Uçuş insansız yapıldı
Gemini 2	19 Ocak 1965	18 dk 16 sn	Uçuş insansız yapıldı
Gemini III	23 Mart 1965	4 saat 52 dk. 31 sn.	Dünya yörüngesinde 3 kez döndü
Gemini IV	3-7 Haziran 1965	4 gün 1 sa. 56 dk. 12 sn.	22 dakika uzay yürüyüşü yapıldı
Gemini V	21-29 Ağustos 1965	7 gün 22 sa. 55 dk. 14 sn.	Dünya yörüngesinde 120 kez döndü
Gemini VII	4-18 Aralık 1965	13 gün 18 sa. 35 dk. 1 sn.	Gemini VI-A ile buluşma çalışması
Gemini VI-A	15-16 Aralık 1965	1 gün 1 sa. 51 dk. 24 sn.	Gemini VII'ye 30 cm.'e kadar yaklaştı
Gemini VIII	16-17 Mart 1966	10 saat 41 dk. 26 sn.	Kenetlenmede hata meydana geldi
Gemini IX-A	3-6 Haziran 1966	3 gün 21 dk. 50 sn.	Dünya yörüngesinde 44 kez döndü
Gemini X	18-21 Temmuz 1966	2 gün 22 sa. 46 dk. 39 sn.	Dünya yörüngesinde 43 kez döndü
Gemini XI	12-15 Eylül 1966	2 gün 23 sa. 17 dk. 08 sn.	Dünya yörüngesinde 44 kez döndü
Gemini XII	11-15 Kasım 1966	3 gün 22 sa. 34 dk. 31 sn.	Astronot Aldrin 5 saat 30 dk uzayda kaldı

Apollo Programı'na Hazırlık: Gemini Programı, Apollo Programı için gerekli tüm teknolojik ve operasyonel bilgileri sağladı. Özellikle buluşma, kenetlenme ve uzay yürüyüşleri konularında elde edilen deneyimler, Ay'a iniş misyonlarının başarıyla gerçekleştirilmesinde kritik rol oynadı.

İnsanlı Uzay Uçuşlarının İlerlemesi: Program, insanlı uzay uçuşlarının sınırlarını genişletti ve NASA'ya gelecekteki uzay misyonları için önemli bir deneyim kazandırdı.

Astronot Eğitime Katkı: Gemini Programı, astronotların eğitim süreçlerinde önemli bir yer tuttu. Program sayesinde birçok astronot, ileri düzey uzay görevlerinde yer alacak bilgi ve becerilere sahip oldu.

Ulusal ve Uluslararası Etki: Program, ABD'nin uzay yarışındaki liderliğini pekiştirdi ve uzay araştırmalarının önemini dünya çapında gösterdi.

**Teknolojik İlerlemeler ve Yenilikler** Gemini Programı, birçok yeniliği beraberinde getirdi ve uzay teknolojisinde önemli ilerlemeler sağladı:

Manuel ve Otomatik Kontrol Sistemleri: Gemini kapsülleri, hem manuel hem de otomatik kontrol sistemleriyle donatıldı. Bu, astronotların yörüngede hassas manevralar yapmasına olanak tanıdı.

İleri Yaşam Destek Sistemleri: Uzun süreli görevler için geliştirilmiş yaşam destek sistemleri, astronotların uzayda güvenli ve konforlu bir şekilde kalmasını sağladı.

Biyomedikal Deneyler: Astronotların uzayda fiziksel ve psikolojik durumlarını inceleyen biyomedikal deneyler, uzun süreli uzay misyonları için hayati bilgiler sağladı.

EVA Donanımları: Uzay yürüyüşleri için geliştirilen özel donanımlar ve teknikler, astronotların dış ortamda etkili bir şekilde çalışmasına olanak tanıdı. Programın Genel Değerlendirmesi Gemini Programı, NASA'nın insanlı uzay uçuşları konusundaki bilgi birikimini ve teknolojik kapasitesini önemli ölçüde artırdı. Program, Apollo Programı'na geçiş için gerekli olan tüm hazırlıkları tamamladı ve insanlığın Ay'a ilk adımını atmasının yolunu açtı. Uzayda buluşma, kenetlenme ve uzun süreli kalış gibi kritik yetenekler, Gemini Programı sayesinde başarıyla geliştirilmiştir.

Gemini Programı, Amerika'nın uzay araştırmalarında ve insanlı uzay uçuşlarında büyük bir dönüm noktasıdır. Programın başarıları, Apollo Programı'nın başarısının temelini oluşturmuş ve NASA'nın uzaydaki yetkinliğini pekiştirmiştir. Gemini Programı, insanlığın uzay keşfi yolculuğunda önemli bir basamak olmuş ve modern uzay araştırmalarının temel taşlarını atmıştır. Bu programın kazanımları, uzay teknolojilerinin ve insanlı uzay uçuşlarının gelişimine büyük katkılar sağlamıştır.

### **3.2.3 APOLLO Programı**

Apollo Programı, Amerika Birleşik Devletleri'nin NASA aracılığıyla yürüttüğü ve 1960'lar ile 1970'lerde gerçekleştirilen insanlı uzay uçuşları serisidir. Bu program, insanlığın Ay'a ilk kez ayak basmasını sağlayarak tarihe geçmiştir. Apollo Programı, bilimsel keşiflerin yanı sıra teknolojik ve mühendislik alanlarında da önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

#### **Apollo Programı'nın başlıca amaçları :**

İnsanı Ay'a Götürmek ve Güvenli Bir Şekilde Geri Getirmek: İnsanlığı Ay'a götürmek ve sağ salim

geri getirmek programın en önemli amacıydı.

**Ay Yüzeyinde Bilimsel Araştırmalar Yapmak:** Ay yüzeyinde çeşitli bilimsel deneyler ve araştırmalar gerçekleştirmek.

**Teknolojik Gelişmeleri Teşvik Etmek:** Uzay araştırmaları ve uçuş teknolojileri alanında önemli ilerlemeler kaydetmek.

**Soğuk Savaşta Prestij Kazanmak:** Sovyetler Birliği ile olan uzay yarışında üstünlük sağlamak ve Amerika'nın teknolojik liderliğini göstermek.

### **Programın Başlangıcı ve Gelişimi Başlangıç:**

Apollo Programı, 1961'de ABD Başkanı John F. Kennedy'nin Ay'a insan gönderme hedefini açıklamasıyla başlatıldı.

Apollo Programı, Gemini Programı'nın deneyimleri ve başarıları üzerine inşa edildi. Gemini Programı, uzayda buluşma ve kenetlenme, uzun süreli uzayda kalış gibi kritik tekniklerin geliştirilmesine olanak sağladı.

### **Araçlar ve Roketler:**

Apollo görevleri için Saturn I, Saturn IB ve Saturn V roketleri kullanıldı (Şekil 3.2.3 ,Tablo 3.2.3). Saturn V roketi, Ay'a insan göndermek için özel olarak tasarlandı ve bugüne kadar üretilmiş en güçlü roketlerden biridir.



**Saturn IB Roketi**



**Saturn V Roketi**

**Şekil 3.2.3** Apollo Programı İçin Saturn Ib Ve Saturn V Roketleri (ÇETİNERLER, 2024)

Apollo Uzay Aracı Apollo uzay aracı üç ana bileşenden oluşuyordu:

Komuta Modülü (CM): Astronotların görev sırasında yaşadığı ve Dünya'ya geri döndüğü modüldü.

Servis Modülü (SM): İtici sistemler, enerji ve yaşam destek sistemlerini barındırıyordu.

Ay Modülü (LM): Ay'a iniş ve kalkış için kullanılan modüldü. İniş aşaması Ay'a inişi sağlarken, kalkış aşaması astronotları Ay yüzeyinden kaldırarak Komuta Modülü ile buluşmayı sağlıyordu.

**Tablo 3.2.3** Saturn IB Roketinin Teknik Özellikleri (ÇETİNERLER, 2024)

<b>Yapımcı firmalar</b>	Chrysler (1 nci kademe) / Birleşik Devletler Douglas (2 nci kademe) / Birleşik Devletler
<b>Ölçüleri</b>	Yüksekliği : 43.2 metre (141.6 feet) Çapı : 6.61 metre (21.67 feet) Ağırlığı : 589.770 kilogram (1.300.220 libre) Kademe adedi : 2
<b>1 nci kademe (S-IB)</b>	Motor adedi : 8xH-1 Motor gücü : 1.600.000 libre.kuvvet (7.100 kN) Yanma süresi : 150 saniye Yakıt : Petroleum 1 / Sıvı oksijen
<b>2 nci kademe (S-IVB)</b>	Motor adedi : 1xRocketdyne J-2 Motor gücü : 200.000 libre.kuvvet (890 kN) Yanma süresi : 480 saniye Yakıt : Petroleum 1 / Sıvı oksijen
<b>İlk fırlatıldığı tarih</b>	26 Şubat 1966
<b>Son fırlatıldığı tarih</b>	15 Temmuz 1975
<b>Toplam fırlatma</b>	9
<b>Başarılı fırlatma</b>	9
<b>Fırlatıldığı yer</b>	Cape Canaveral / Florida Kennedy Uzay Merkezi / Florida

### Önemli Görevler ve Başarılar

Apollo 1: - 27 Ocak 1967'de fırlatma öncesi yapılan bir test sırasında çıkan yangında üç astronot (Gus Grissom, Ed White, Roger B. Chaffee) hayatını kaybetti. Bu trajik olay, güvenlik önlemlerinin gözden geçirilmesine ve araç tasarımında önemli değişiklikler yapılmasına neden oldu.

Apollo 7: - 11 Ekim 1968'de fırlatılan bu görev, ilk insanlı Apollo göreviydi. Walter Schirra, Donn Eisele ve Walter Cunningham'ın katıldığı bu görev, Komuta Modülü'nün yörüngede test edilmesini sağladı.

Apollo 8: 21-27 Aralık 1968 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görev, Ay'a yapılan ilk insanlı

uçtu. Frank Borman, James Lovell ve William Anders, Ay'ın yörüngesinde on kez döndü ve ünlü "Earthrise" fotoğrafını çektiler.

Apollo 9: 3-13 Mart 1969 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, Ay Modülü'nün ilk kez insanlı uçuşta test edilmesi sağlandı. James McDivitt, David Scott ve Russell Schweickart bu görevi gerçekleştirdi.

Apollo 10: 18-26 Mayıs 1969 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görev, Ay yüzeyine iniş öncesi tam bir prova niteliğindedir. Thomas Stafford, John Young ve Eugene Cernan, Ay'a 15.6 km yaklaşarak iniş ve kalkış sistemlerini test etti.

Apollo 11: 16-24 Temmuz 1969 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görev, insanlığın Ay'a ilk kez ayak bastığı görevdir. Neil Armstrong, Edwin "Buzz" Aldrin ve Michael Collins bu tarihi görevi gerçekleştirdi. Armstrong ve Aldrin, Ay'ın yüzeyinde yürüyerek çeşitli bilimsel deneyler yaptılar. **(Amanda Onion, 2020)**

Apollo 12: 14-24 Kasım 1969 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, Charles Conrad ve Alan Bean Ay yüzeyine inerek daha detaylı bilimsel çalışmalar yaptılar.

Apollo 13: 11-17 Nisan 1970 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, hizmet modülünde meydana gelen bir patlama nedeniyle Ay'a iniş yapılamadı. Ancak, astronotlar James Lovell, John Swigert ve Fred Haise'in hayatta kalma ve Dünya'ya güvenli dönüş mücadelesi büyük bir mühendislik başarısı olarak tarihe geçti.

Apollo 14: 31 Ocak-9 Şubat 1971 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, Alan Shepard ve Edgar Mitchell Ay yüzeyine inerek bilimsel araştırmalar yaptılar.

Apollo 15: 26 Temmuz-7 Ağustos 1971 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, David Scott ve James Irwin Ay yüzeyinde daha uzun süre kalarak detaylı incelemelerde bulundular. Bu görevde ilk kez Ay Roving Aracı (LRV) kullanıldı.

Apollo 16: 16-27 Nisan 1972 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu görevde, John Young ve Charles Duke Ay yüzeyinde geniş kapsamlı araştırmalar yaptılar.

Apollo 17: 7-19 Aralık 1972 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu son görevde, Eugene Cernan ve Harrison Schmitt Ay yüzeyinde araştırmalar yaptılar. Cernan, Ay'a ayak basan son insan olarak tarihe geçmiştir.

### **Teknolojik ve Bilimsel Kazanımlar**

Ay Yüzeyinde Bilimsel Araştırmalar: Apollo görevleri sırasında Ay'dan getirilen kaya ve toprak

örnekleri, Ay'ın jeolojisi hakkında önemli bilgiler sağladı.

**Teknolojik Gelişmeler:** Apollo Programı, roket teknolojisi, malzeme bilimi, elektronik ve bilgisayar teknolojilerinde büyük ilerlemelere yol açtı.

**İnsan Faktörü:** Uzayda uzun süre kalmanın insan fizyolojisi üzerindeki etkileri incelendi ve astronotların sağlık durumlarını izlemek için gelişmiş tıbbi teknolojiler geliştirildi.

**Mühendislik Başarıları:** Apollo Programı, mühendislik ve problem çözme becerilerinin test edildiği ve geliştirildiği bir platform oldu. Apollo 13 görevi bu becerilerin en önemli örneklerinden biridir.

### **Uluslararası İşbirliği ve Barış:**

Apollo Programı, bilim ve teknolojiadaki başarıların uluslararası barış ve işbirliği için bir sembol haline geldi. Ay'a bırakılan plakette "Buraya Dünya'daki tüm insanlık adına geldik" yazılıdır. Apollo Programı, NASA'nın ve ABD'nin insanlı uzay uçuşları konusundaki yetkinliğini kanıtlayan ve bilimsel keşifler açısından önemli sonuçlar doğuran bir programdır. Apollo 11'in Ay'a inişi, sadece bir mühendislik başarısı değil, aynı zamanda insanlığın bilim ve keşif tutkusunun bir sembolüdür. Programın elde ettiği teknolojik ve bilimsel kazanımlar, uzay araştırmalarının ve genel olarak teknolojik gelişmenin temel taşlarından biri olmuştur.

Programın mirası, modern uzay araştırmaları ve teknolojik gelişmeler için ilham kaynağı olmaya devam etmektedir. NASA'nın sonraki programları ve uluslararası uzay araştırmaları, Apollo Programı'nın temelini attığı bilgi ve teknolojiler üzerine inşa edilmiştir. Apollo Programı, sadece bilimsel ve teknolojik değil, aynı zamanda kültürel ve politik bir dönüm noktası olmuştur.

## **3.2.4 Uzay Mekiği Programı Uçuşları**

Uzay Mekiği Programı (Space Shuttle Program), NASA tarafından 1972 yılında başlatılan ve 2011 yılına kadar devam eden insanlı uzay uçuşları programıdır. Bu program, uzaya düzenli olarak insan ve yük taşıyan yeniden kullanılabilir uzay araçlarını içermektedir. Uzay Mekiği Programı, insanlı uzay uçuşlarında devrim niteliğinde yenilikler getirmiş ve bilimsel, askeri ve ticari amaçlar için birçok misyon gerçekleştirmiştir.

### **Programın Amaçları ve Hedefleri**

**Yeniden Kullanılabilir Uzay Aracı:** Tekrar kullanılabilir bir uzay aracı geliştirerek uzay uçuşlarının maliyetini düşürmek.

**Düzenli ve Güvenli Uçuşlar:** Uzaya düzenli ve güvenli insanlı ve insansız uçuşlar gerçekleştirmek.

Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar: Uzayda bilimsel ve teknolojik araştırmalar yapmak. Uluslararası İşbirliği: Uluslararası uzay araştırmaları ve işbirliğini desteklemek.

Uzay İstasyonlarının İnşası ve Bakımı: Uzayda kalıcı istasyonların inşası ve bakımı için lojistik destek sağlamak.

### **Uzay Mekiği Programı'nın Gelişimi**

Tasarım ve Geliştirme 1972'de Başlangıç: Program resmi olarak 1972'de başlatıldı ve ilk uzay mekiği olan Enterprise, 1976 yılında test amaçlı üretildi. Yapısal Özellikler: Uzay mekiği üç ana bileşenden oluşuyordu: yörünge aracı (orbiter), harici yakıt tankı ve iki katı roket itici.

Yörünge Aracı (Orbiter): Astronotların yaşadığı, çalıştığı ve Dünya'ya geri döndüğü ana bileşendi.

Harici Yakıt Tankı: Fırlatma sırasında ana motorlara yakıt sağlıyordu.

Katı Roket İtici (SRB): Fırlatma sırasında ek itiş gücü sağlıyordu ve denize paraşütle iniş yaparak tekrar kullanılabilirdi.

İlk Uçuş ve Erken Dönem STS-1: Columbia mekiği ile 12 Nisan 1981'de gerçekteşirilen ilk uçuş (STS-1), John Young ve Robert Crippen tarafından yapıldı ve başarılı bir şekilde tamamlandı. Erken Misyonlar: Erken dönem uçuşları, mekiğin performansını ve güvenilirliğini test etmek amacıyla gerçekteşirildi.

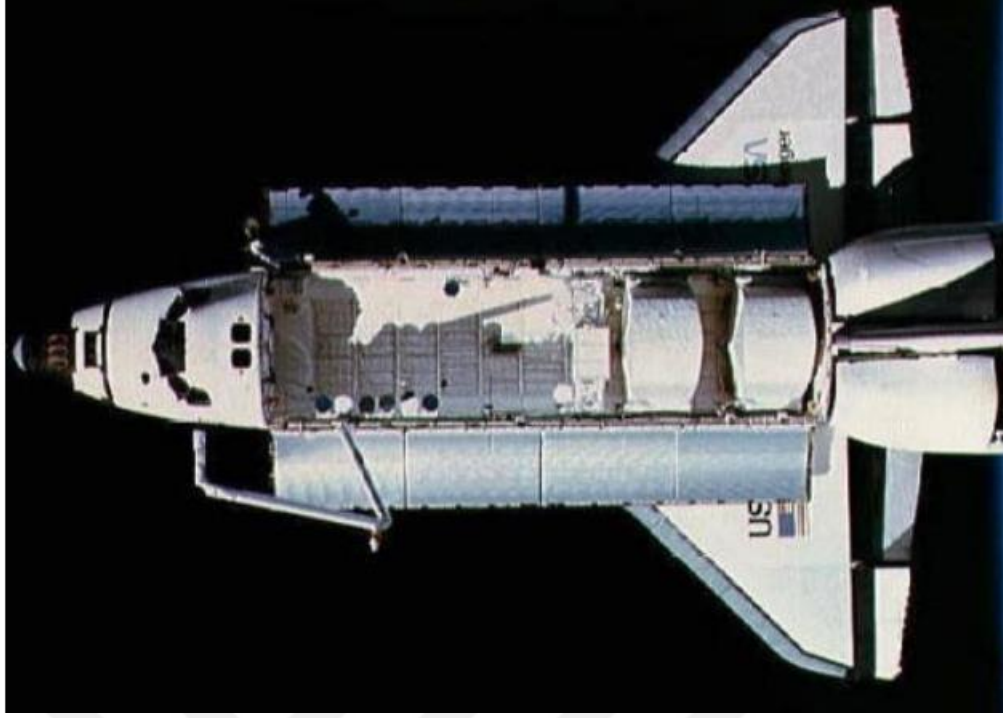
Uzay Mekiği Filosu Columbia (OV-102): İlk uçuşu 1981'de gerçekteşirdi ve 2003 yılında STS-107 misyonunda infilak ederek parçalandı.

Challenger (OV-099): İlk uçuşu 1983'te gerçekteşirdi ve 1986 yılında STS-51-L misyonunda fırlatma sırasında infilak etti.

Discovery (OV-103): İlk uçuşu 1984'te gerçekteşirdi ve 39 misyonla en çok uçuş yapan mekik oldu.

Atlantis (OV-104): İlk uçuşu 1985'te gerçekteşirdi ve son uçuşunu 2011'de yaptı.

Endeavour (OV-105): Challenger'ın yerine inşa edildi ve ilk uçuşunu 1992'de gerçekteşirdi.



**Şekil 3.2.4** Dünya Yörüngesinde Uzay Mekiğinin kapakları açılmış bölmesi (gctc.), 2024)

### **Uzay Mekiği Programının Bilimsel Katkıları**

Spacelab: Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından geliştirilen bu laboratuvar modülü, mekiklerin kargo bölümünde taşındı ve birçok bilimsel deneyin gerçekleştirilmesine olanak sağladı. Güneş Maksimum Misyonu (STS-41-C): 1984 yılında gerçekleştirilen bu görevde, Discovery mekiği güneş gözlemleri için önemli bilimsel ekipmanlar taşıdı. Mars Pathfinder: Mars yüzeyine iniş yapan ve yüzey keşifleri yapan ilk robotik araçlardan biri olan Pathfinder, mekik programının teknolojik ilerlemelerinden faydalandı.

Uluslararası İşbirliği ISS İşbirlikleri: Uzay mekikleri, ISS'in inşası ve işletilmesi sırasında birçok uluslararası ortakla işbirliği yaptı. ABD, Rusya, Avrupa, Japonya ve Kanada gibi ülkelerle birlikte çalışarak istasyonun başarılı bir şekilde inşa edilmesini sağladı.

Uzay mekikleri, farklı ülkelerden astronotların eğitimi ve uzaya gönderilmesi konusunda önemli rol oynadı. Bu işbirlikleri, uzay araştırmalarında uluslararası işbirliğini teşvik etti.

Atlantis mekiği, 8 Temmuz 2011'de STS-135 misyonu ile son uçuşunu gerçekleştirdi. Bu uçuş, uzay mekiklerinin 30 yıllık operasyonel sürecinin sonunu işaret ediyordu. Uzay mekikleri, müze ve sergilerde sergilenmek üzere emekli edildi. Columbia ve Challenger kazaları dışında, Discovery, Atlantis ve Endeavour mekikleri farklı müzelerde sergilenmektedir.

**Tablo 3.2.4** Uzay Mekiği Programında Önemli Uçuş Olayları (ÇETİNERLER, 2024)

UZAY MEKİĞİ PROGRAMINDA ÖNEMLİ UÇUŞ OLAYLARI		
Uçuş Tarihi	Uzay Mekiği	Önemli Olay / Düşünceler
18.02.1977	Enterprise	Enterprise'nin Boeing 747 üzerinde ilk uçuşu.
12.08.1977	Enterprise	Enterprise'nin ilk süzülüş ve kuru göl üzerine inişi.
26.01.1977	Enterprise	Enterprise'nin son uçuşu. Edwards Hava Üssü beton pisti üzerine ilk inişi.
12.04.1981	Columbia	STS-1 görevinde Columbia'nın ilk yörünge deneme uçuşu.
11.11.1982	Columbia	STS-5 görevinde dört astronotla ilk uzay mekiği uçuşu.
04.04.1983	Challenger	STS-6 görevinde Challenger'in ilk uçuşu.
30.08.1984	Discovery	STS-41-D görevinde Discovery'nin ilk uçuşu.
03.10.1985	Atlantis	STS-51-J görevinde Atlantis'in ilk uçuşu.
28.01.1986	Challenger	STS-51-L görevinde kalkıştan 73 saniye sonra meydana gelen patlama sonucu Challenger'deki yedi astronot hayatını kaybetti.
29.09.1988	Discovery	STS-26 görevinde ilk İzleme Uydusu yörüngeye yerleştirildi.
04.05.1989	Atlantis	STS-30 görevinde Atlantis, Venüs gezegeni yüzeyinin haritasını çıkaracak olan Magellan ile fırlatıldı.
24.04.1990	Discovery	STS-31 görevinde Discovery Hubble uzay teleskopunu Dünya yörüngesine yerleştirdi.
07.05.1992	Endeavour	STS-49 görevinde Endeavour'un ilk uçuşu.
19.11.1996	Columbia	STS-80 görevinde Columbia, 17 gün, 15 saat süre ile en uzun yörünge uçuşunu yaptı.
01.02.2003	Columbia	STS-107 görevinde Columbia atmosfere girişte, fırlatma esnasında hasar gören ısı kalkanı nedeniyle parçalanmış ve yedi astronot hayatını kaybetmişti.
25.07.2005	Discovery	STS-114 görevinde Discovery, Columbia'nın yarım kalan uçuşunu tamamladı.
24.02.2011	Discovery	STS-133 görevinde Discovery'nin son uçuşu.
16.05.2011	Endeavour	STS-134 görevinde Endeavour'un son uçuşu.
08.07.2011	Atlantis	STS-135 görevinde Atlantis'in son uçuşu.

Uzay mekikleri, uzay mühendisliği ve teknolojisi alanında birçok yenilik ve ilerleme sağladı. Yeniden kullanılabilir uzay araçlarının geliştirilmesi ve işletilmesi konusunda önemli deneyimler kazanıldı. Bilimsel Araştırmalar: Uzay mekikleri sayesinde uzayda gerçekleştirilen bilimsel araştırmalar, çeşitli alanlarda önemli keşiflere ve ilerlemelere yol açtı. Hubble Uzay Teleskobu ve ISS gibi projeler, mekiklerin sağladığı katkılar sayesinde mümkün oldu. Uzay mekikleri, birçok genç bilim insanı ve mühendis için ilham kaynağı oldu. Program, uzay araştırmalarına olan ilgiyi artırdı ve STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimine olan ilgiyi teşvik etti. Uzay Mekiği Programı, uzay araştırmaları ve insanlı uzay uçuşları alanında devrim niteliğinde yenilikler getirdi. Programın başarısı, insanlığın uzayda kalıcı varlık göstermesi ve uluslararası işbirliği için önemli bir temel oluşturdu. Uzay mekikleri, 30 yıllık operasyon süresi boyunca bilimsel araştırmalara, uluslararası işbirliklerine ve teknolojik yeniliklere katkıda bulunarak uzay araştırmalarının geleceğini şekillendirdi. Uzay Mekiği Programı'nın sona ermesiyle birlikte, NASA ve diğer uzay ajansları, yeni nesil uzay araçları ve

teknolojiler geliştirmeye devam etmektedir. SpaceX ve diğer özel şirketlerin uzay araştırmalarına katılımı, uzay mekiklerinin bıraktığı mirası devam ettirerek insanlığın uzaydaki keşif yolculuğunu sũrdũrmektedir

Uzay Mekiği Programı, insanlı uzay uçuşlarında ve uzay araştırmalarında önemli bir dũnũm noktasıdır. Programın başarıları, bilimsel keşifler, teknolojik yenilikler ve uluslararası işbirlikleri açısından bũyũk katkılar sağlamıştır. Uzay mekiklerinin bıraktığı miras, gelecekteki uzay keşiflerine ve insanlığın uzaydaki varlığını sũrdũrmesine ilham vermeye devam etmektedir. Programın sona ermesi, uzay araştırmalarının durmasını değil, yeni nesil uzay araçları ve teknolojilerle devam etmesini sağlamıştır.

### **3.3 SSCB İnsanlı Uzay Gũrevleri**

Sovyetler Birliği, uzay araştırmalarında birđok önemli insanlı uzay projesine imza atmıştır. Bu projeler arasında en ne çıkanı Vostok programıdır. 12 Nisan 1961'de Yuri Gagarin, Vostok 1 uzay aracıyla uzaya çıkararak Dũnya yrũngesinde tur atan ilk insan oldu. Bu tarihi başarı, Sovyetler Birliği'ne bũyũk prestij kazandırdı. Vostok programını,   kozmonotu aynı anda uzaya taşıyan Voskhod programı takip etti. 18 Mart 1965'te Alexei Leonov, Voskhod 2 ile uzay yũrũyũřũ yapan ilk insan oldu. Soyuz programı, 1960'ların ortalarında başlatıldı ve uzun vadeli bir insanlı uzay programı olarak devam etti. Bu program kapsamında Soyuz 4 ve 5, ilk başarılı uzayda kenetlenme ve mũrettebat değişimini gerçekleştirdi. Salyut programı ise dũnyanın ilk uzay istasyonlarını içeriyordu. 1971'de başlatılan Salyut 1, ilk uzay istasyonu olarak tarihe geçti. Salyut 6 ve 7, uzayda uzun sũreli yaşam ve çalışma için önemli deneyler gerçekleştirdi. 1986'da başlatılan Mir uzay istasyonu, modũler yapısıyla dikkat çekti ve Sovyetler Birliği'nin en bũyũk uzay projelerinden biri oldu. Mir, uluslararası işbirliği çerçevesinde çeşitli ülkelerden kozmonot ve astronotları ağırladı. Bu projeler, insanlığın uzay keşfinde önemli adımlar atmasına ve teknolojik ilerlemeler kaydetmesine olanak sağladı. Sovyetler Birliği'nin insanlı uzay projeleri, modern uzay çalışmalarına bũyũk katkıda bulunarak tarihe geçti.

#### **3.3.1 VOSTOK Projesi**

Vostok uzay programı, amacı bir dizi tek koltuklu insanlı uzay aracı oluşturmak ve kozmonotların ilk test yrũnge uçuşlarını tek koltuklu Vostok uzay aracında gerçekleştirmek olan bir Sovyet programıydı. Ekim 1959'dan bu yana, havacılık birimlerinde kozmonot adayları, daha sonra Hava Kozmonot Eğitim Merkezi'nin (CPC) ilk başkanı olan Tıbbi Hizmet Albayı Evgeniy Karpov'un önderliğinde bir grup askeri tıp

uzmanı tarafından seçildi. Kozmonot eğitiminin yapıldığı Force. İlk seçim sürecinde 3.461 pilotun belgeleri incelendi. Anket verilerine dayanarak görüşme için 347 kişi seçildi. Tıbbi muayenenin tüm aşamalarını geçen tüm adaylardan 20 kişi kimlik bilgileri komitesi tarafından seçildi. Bu, 26266 askeri biriminin (gelecekteki Kozmonot Eğitim Merkezi) personel programı tarafından sağlanan kozmonot stajyerleri için tam olarak pozisyon sayısıdır. Yeterli eğitim tesislerinin olmaması nedeniyle tüm öğrencilere aynı anda eğitim verilmesi mümkün olmadığından altı tanesinin öncelikli eğitim için seçilmesine karar verildi. 1962'de uzay aracı eğitimi için bir grup kadın kozmonot öğrenci işe alındı. Eğitim sırasında tüm kozmonot adaylarına vücudun uzay uçuşu faktörlerine karşı direncini sağlamak için eğitim verildi. Eğitim, +70 ° C sıcaklıkta ve % 30 nemde uçuş kıyafeti içinde olmanın gerekli olduğu bir termal odayı ve her adayın 10 saat harcamak zorunda olduğu, seslerden izole edilmiş bir oda olan ses geçirmez bir odayı içeriyordu. günler. MiG-15'te sıfır yerçekimi eğitimi gerçekleştirildi. Astronotun inişten önce fırlatılması ve paraşütle ayrı ayrı inmesi nedeniyle paraşüt eğitimine özellikle dikkat edildi. İniş aracının su sıçraması riski her zaman mevcut olduğundan, denizde paraşütle atlama eğitimi de teknolojik yani boyuta göre ayarlanmamış uzay giysisiyle yapıldı. Kozmonot Eğitim Merkezi'nde Vostok programı kapsamında altısı uzay uçuşu yapan toplam 25 kişi eğitildi. (gcte, Космическая программа «Восток», 2024) 12 Nisan 1961'de fırlatılan ilk insanlı Vostok, aynı zamanda dünyanın uzaya insan uçuşunu mümkün kılan ilk uzay aracı oldu. Vostok, bir dizi Sovyet uzay aracının adıdır. Vostok uzay aracı dünyanın ilk insanlı uzay aracıdır. 1958'den beri OKB-1'de Baş Tasarımcı S.P.'nin önderliğinde geliştirildi. Vostok uzay aracının ana sistemlerini test yörünge uçuşlarında test etmek ve test etmek için, uzay aracının insansız bir versiyonu olan 1K (Vostok-1) oluşturuldu. Geminin insanlı versiyonu 3KA ("Vostok-3A") adını aldı. Vostok uzay aracı, bir kozmonotun Dünya yörüngesinde uçuşu için tasarlandı. Maksimum tahmini uçuş süresi 10 gündür. Uzay aracının kütlesi 4700 kg'dan fazla, uzunluğu - 4,3 m, maksimum çapı - 2,5 m'dir. Gemi iki bölmeden oluşuyordu: iniş modülü ve TDU-1 fren tahrik sistemine sahip alet bölmesi. Tüm uçuş boyunca kozmonot, yerleşik yaşam destek sistemine bağlı SK-1 kurtarma giysisinin içindeydi. Vostok-6 uzay aracında kozmonot V.V. Tereshkova, SK-2 uzay giysisiyle uçuş gerçekleştirdi. Astronot iniş aracından ayrı olarak indi; yaklaşık 7 km yükseklikte iniş aracından fırladı. Vostok uzay aracı, üç aşamalı bir Vostok fırlatma aracı tarafından yörüngeye fırlatılırken, gemi, 6,63 m uzunluğunda ve maksimum 2,58 m çapındaki bir kafa kaplamasının altındaydı. Kafa kaplamasında, astronotun acil durum fırlatması için bir kapak vardı. . Fırlatma aracı

fırlatma konumunda veya yükselişin ilk aşamasında çarptığında astronot iniş aracından çıkma fırsatına sahip oldu. Vostok uzay aracındaki uçuşlar için askeri pilotlar arasından kozmonotlar toplandı ve bir kozmonot müfrezesinin yanı sıra bir Kozmonot Eğitim Merkezi oluşturuldu. 12 Nisan 1961'de fırlatılan ilk insanlı Vostok, aynı zamanda dünyanın uzaya insan uçuşunu mümkün kılan ilk uzay aracı oldu. Bu programın ana sonuçları: her şeyden önce - politik (gezegendeki ilk kozmonot, uzaya çıkan ilk kadın, iki uzay aracının ilk grup uçuşu, o yıllar için rekor uçuş süresi), bilimsel (bir kişi yaşayabilir ve uzayda çalışırken, ağırlıksızlığın insanlar üzerindeki etkileriyle ilgili sorunlar doğrudan incelenmeye başlandı). Vostok programı temelinde Voskhod programı uygulanmaya başlandı. Yuri Alekseevich Gagarin'in pilotluk yaptığı ilk Vostok, 108 dakikada gezegenimizin etrafını dolaşarak Dünya çevresinde yalnızca 1 devrim yaptıysa, Vostok-5 uzay aracının kozmonot Valery Fedorovich Bykovsky ile uçuşu yaklaşık 5 gün sürdü. Bu süre zarfında gemi ve astronot Dünya'nın etrafında 81 kez tur attı. Toplam 13 Vostok uzay aracı fırlatıldı: 6'sı insanlı (3KA) ve 7'si insansız (5 1K ve 2 3KA)



Şekil 3.3.1 Vostok uzay aracı (gctc, Космическая программа «Восток», 2024)

### 3.3.2 VOSKHOD Projesi

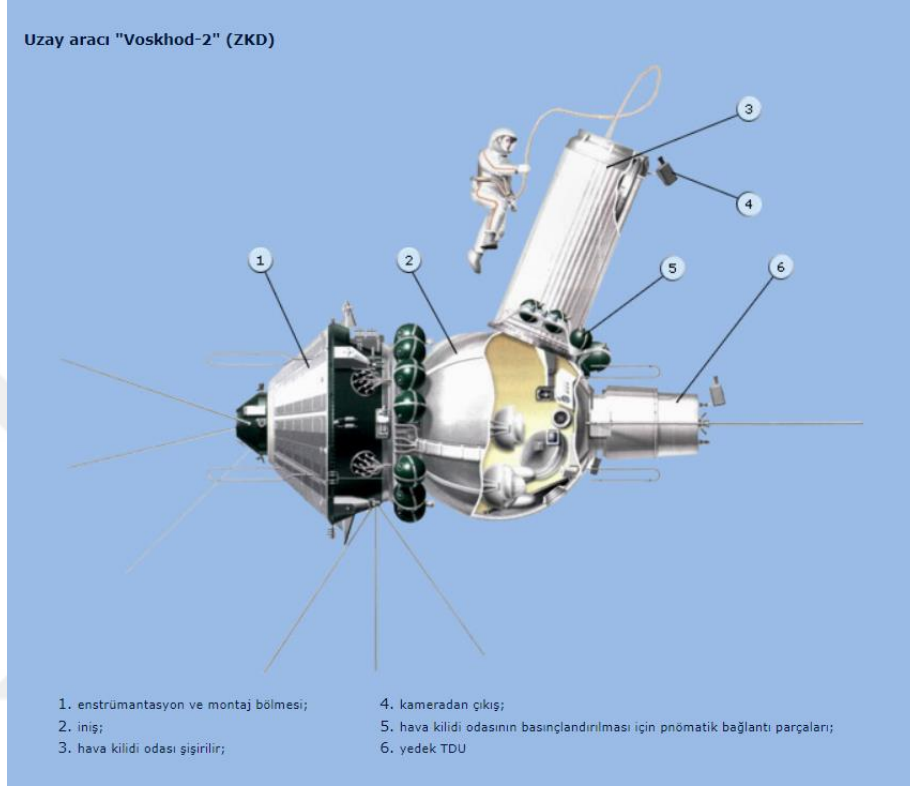
Program, teknik, bilimsel ve tıbbi deneyler yapmak amacıyla çok koltuklu Voskhod uzay aracında yörünge uçuşları gerçekleştirmeyi amaçlıyordu. Program 1963-1966'da uygulandı. Tam olarak uygulanmadı. Kozmonot Eğitim Merkezi, Voskhod programına

yönelik eğitim ve ilk insanlı uzay yürüyüşünün hazırlıklarını sağladı. Program kapsamında Voskhod ve Voskhod-2 uzay aracı fırlatıldı. Çok koltuklu uzay aracı "Voskhod"un mürettebatı, geminin komutanı Vladimir Mihayloviç Komarov, OKB-1 araştırmacısı Konstantin Petrovich Feoktistov ve doktor Boris Borisovich Egorov'dan oluşuyordu. İlk uzay yürüyüşünün gerçekleştirildiği Vostok-2 uzay aracının mürettebatı, geminin komutanı Pavel Ivanovich Belyaev ve pilot Alexey Arkhipovich Leonov'dan oluşuyordu. Uzay yürüyüşleri için NPO Zvezda özel bir Berkut uzay giysisi yarattı. Uzay yürüyüşü eğitimi Tu-104 uçağında gerçekleştirildi. Tu-104 kabinine Voskhod-2 uzay aracının gerçek boyutlu bir modeli yerleştirildi. Eğitim, parabolik bir yörünge boyunca uçuş sırasında meydana gelen kısa bir ağırlıksızlık durumunda gerçekleşti. Voskhod uzay aracı dünyanın ilk çok koltuklu insanlı uzay aracıdır. Voskhod uzay aracının üç modifikasyonu vardı: üç koltuklu, astronotun uzaya çıkması için hava kilidi bölmesi bulunan iki koltuklu ve uzun uçuş için iki koltuklu. Voskhod, kozmonotların iniş modülüne inebilmesi için yumuşak iniş sistemine sahip olması açısından Vostok'tan farklıydı.

Geminin ilk modifikasyonu - 3KV - üç kozmonottan oluşan bir mürettebatın uzay giysisi olmadan yörüngesel uçuşu için tasarlandı. Bu modifikasyona sahip iki uzay aracı fırlatıldı: insansız Kosmos-47 ve insanlı Voskhod.

İkinci modifikasyon - 3KD - iki kozmonot için Berkut uzay kıyafetleri için bir yaşam destek sistemi ve kilitleme sistemli bir hava kilidi odası varlığında ilkinden farklıydı. Bu modifikasyona sahip iki gemi suya indirildi: insansız Kosmos-57 ve insanlı Voskhod-2. Üçüncü değişiklik (ayrıca 3KV olarak da adlandırılır), uzay giysisi olmayan iki kozmonottan oluşan bir mürettebat tarafından uzun bir uçuş (20 güne kadar) için tasarlandı. Bu modifikasyonun Voskhod uzay aracı, 1966 yılında Kosmos-110 adı altında insansız bir versiyonda gemide hayvanlarla yörüngeye fırlatıldı. Geminin bu modifikasyonu insanlı modda başlatılmadı. Toplamda 7 adet insanlı Voskhod uzay aracının fırlatılması planlandı. Voskhod-3 uzay aracının bilimsel bir araştırma programıyla uzun bir uçuş yapması gerekiyordu ve ardından bu uçuşta askeri öneme sahip görevler planlandı. Sonraki Voskhod uzay aracında, astronotik tarihinde bir kadın tarafından yapılan ilk uzay yürüyüşüyle bir kadın mürettebatın uçuşunun gerçekleştirilmesi, ardından iki kişilik bir uzay aracının tıbbi bir araştırma programı ile uçuşunun gerçekleştirilmesi planlandı. Bir deney hayvanı (tavşan) üzerinde uzay uçuşu koşullarında cerrahi operasyon. Ayrıca kozmonotun aracını açık alanda test etmek için

bir uçuş yapılması ve Voskhod uzay aracını bir kabloyla bağlanan fırlatma aracının 3. aşamasıyla döndürerek yapay yerçekimi oluşturmak için uzayda bir deney yapılması planlandı. Ancak 1966'nın ortalarında Voskhod programı kapatıldı ve gemilerin yaratılması ve üretimi durduruldu. Fırlatmaya hazırlanan insanlı uzay aracı Voskhod-3 hiçbir zaman fırlatılmadı.



**Şekil 3.3.2** Uzay aracı "Voskhod-2" (ZKD) (gctc, Космическая программа «Восход», 2024)

Voskhod uzay aracının çok koltuklu olması nedeniyle Hava Kuvvetleri kozmonotlarının yanı sıra diğer uzmanlık ve mesleklerden temsilcilerin uzaya gönderilmesi mümkün hale geldi. Programın uygulanmasında doğrudan yer alan kurum ve kuruluşlar, uçuşlara katılacak adayları kendi belirledi. OKB-1'den mühendisler, Havacılık ve Uzay Tıbbi Araştırma Enstitüsü ve Merkezi Eğitim Merkezi'nden askeri doktorlar, Tıbbi Sorunlar Enstitüsü'nden sivil doktorlar ve SSCB Bilimler Akademisi'nden bir araştırmacı seçildi. Programın ana sonuçları:

Bir adam uzaya gitti. Voskhod uzay aracı, Soyuz fırlatma aracı kullanılarak yörüngeye fırlatıldı. Fırlatma sahasında veya ilk fırlatma sahasında bir fırlatma aracı kazası durumunda kozmonotların kurtarılmasına yönelik herhangi bir hüküm yoktu. Bu durum bu programın kapatılmasının nedenlerinden biriydi.

### 3.3.3 SOYUZ Projesi

Soyuz programının geliştirilmesinin tüm aşamalarına yönelik kozmonot eğitimi, özel simülatörler kullanılarak Kozmonot Eğitim Merkezi'nde gerçekleştirildi. Simülatörler, Soyuz nakliye gemisindeki bir uçuşun, hareketinin ve gemideki sistemlerin (hem mürettebat tarafından hem de yerdeki Uçuş Kontrol Merkezinden, normal modlarda ve acil durumlarda) kontrolü de dahil olmak üzere tüm aşamalarda simüle edilmesini mümkün kıldı. Roket taşıyıcının fırlatma öncesi hazırlanmasından başlayarak iniş aracının Dünya yüzeyine inişiyle biten uçuşun. Kozmonotların Soyuz uzay aracı simülatörü üzerinde eğitimi, aşağıdaki aşamalarda içgörü ve uygulama becerileri kazanmayı mümkün kıldı:

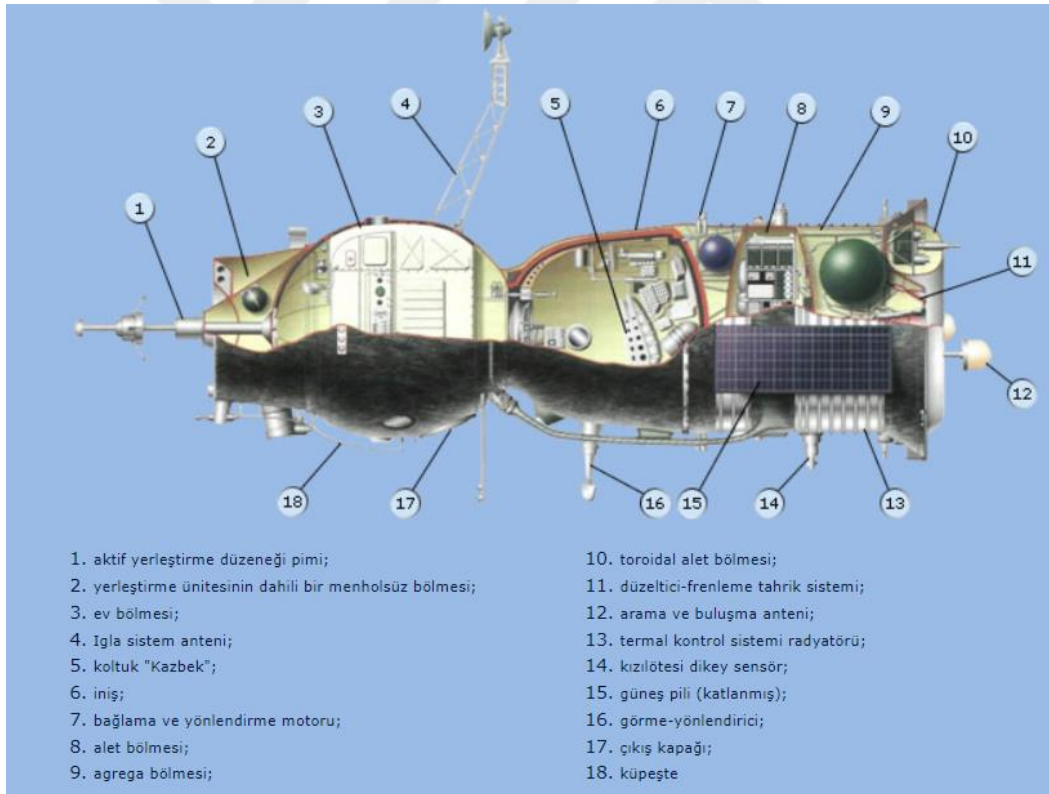
- Nakliye gemisinin fırlatma öncesi hazırlığı;
- Yörüngeye fırlatma;
- Otonom yörünge uçuşu;
- Yörünge istasyonu ile buluşma, demirleme ve yanaşma;
- İstasyonla birlikte yörüngede manevralar;
- İstasyondan ayrılma;
- Otomatik ve manuel modlarda yörüngeden çıkarma;
- İniş.

Soyuz programının uzun bir geçmişi ve çeşitli gelişim aşamaları vardır.

**İlk aşama (1962-1965)**-Ay'a yakın uçuş programının bir parçası olarak uzay aracının ilk gelişimidir. 1962'de OKB-1'de S.P. Korolev, üç gemiden oluşan bir roket ve uzay kompleksi tasarlamaya başladı: 7K, 9K ve 11K. Bu projeye “Soyuz” adı verildi ve Ay çevresinde insanlı uçuş hedefiyle gerçekleştirildi. 7K uzay aracının, astronotları Dünya yörüngesine fırlatması, 9K uzay aracına kenetlenmesi, 7K-9K uzay aracı kompleksinin bir parçası olarak Ay çevresinde insanlı uçuş yapması ve kozmonotları 7K uzay aracının iniş modülünde Dünya'ya geri getirmesi amaçlandı. 9K uzay aracı, 7K-9K kompleksinin Ay çevresinde bir yörüngeye fırlatılmasını sağlayan itme sistemine sahip bir roket güçlendirici ünitesiydi. Gemi 11K, yörüngeye fırlatıldıktan sonra 9K gemisine yanaşması ve yakıt bileşenleriyle yakıt ikmali yapması ve ardından ayrılması gereken bir tankerdir. Tüm gemiler Soyuz fırlatma aracıyla yörüngeye fırlatılacaktı: önce yakıtsız 9K gemisi, ardından sırayla 4 11K tanker gemisi ve bundan sonra mürettebatlı 7K gemisi. 7K-9K kompleksinin montajı için 6 fırlatma aracı gerekiyordu. 1965 yılında, yeni bir ay uçuş programı olan “L-1”in benimsenmesiyle bağlantılı olarak, Soyuz projesi (o sırada Soyuz

projesi tasarım aşamasındaydı), insanlı bir yörünge uzay aracının yaratılmasına yeniden odaklandı. 7K-OK adını aldı ve adını projeden devraldı. 9K ve 11K gemilerinin geliştirilmesi durduruldu.

**İkinci aşama (1965-1970)** - Soyuz yörünge aracının oluşturulması ve işletilmesi. 7K-OK Soyuz uzay aracı aynı zamanda 11F615 ismini taşıyordu ve astronotların yörüngesel otonom uçuşları, dünya yörüngesinde manevra ve yanaşma operasyonlarının uygulanması ve bazı deneylerin yapılması için tasarlanmıştı. 7K-OK gemileri iki tipteydi: Pim şeklinde aktif yerleştirme ünitesi 7K-OK (A) ve koni şeklinde pasif yerleştirme ünitesi 7K-OK (P). Yerleştirme birimlerinin dahili erişim kapağı yoktu. Kozmonotlar, otonom sırt çantası yaşam destek sistemine sahip "Yastreb" uzay kıyafetleriyle bir gemiden diğerine uzay yoluyla geçiş yapma fırsatı buldu. Gemilerin iç bölümleri hava kilidi olarak kullanılıyordu. Astronotlar kurtarma kıyafetleri olmadan (uçuş kıyafetleriyle) uçuş yaptılar.



**Şekil 3.3.3** Yörünge aracı "Soyuz" (7K-OK) (gctc, Космическая программа «Союз», 2024)

7K-OK'un ilk insansız uçuşu 28-30 Kasım 1966'da (Cosmos-133) gerçekleşti. Uzay aracının ilk insanlı fırlatılışı ise 23 Nisan 1967'de (Soyuz-1 uzay aracı) gerçekleşti. 7K modifikasyonunun uzay aracı fırlatıldı -OK: 8 insansız ve 8 insanlı Bu aşamanın ana

sonuçları: uzay aracının Dünya yörüngesindeki manevra, arama, buluşma ve yerleştirme işlemleri ayrıca hem otomatik hem de insanlı modda gerçekleştirildi. Soyuz-6 uzay aracında ilk kez Vulcan kurulumu kullanılarak kaynak çalışması yapıldı ve Soyuz-9 uzay aracında uzun bir uzay uçuşu (17 günden fazla) gerçekleştirildi. .

**Üçüncü aşama (1969-1981)** - Soyuz nakliye gemisinin oluşturulması ve işletilmesi. 1969-1970'de Soyuz uzay aracının bir nakliye modifikasyonu olan 7K-T, mürettebatı uzun vadeli yörünge istasyonu Salyut'a ve insanlı yörünge istasyonu Almaz'a ulaştırmak için oluşturuldu. 7K-T uzay aracı şu tanımlamalara sahipti: uzun vadeli bir yörünge istasyonu için - 11F615A8, insanlı bir yörünge istasyonu için - 11F615A9. 7K-T uzay aracına yalnızca geçiş kapaklı aktif bir yerleştirme istasyonu yerleştirildi, bu da kozmonotların uzaya gitmeden yörünge istasyonuna binmesine izin verdi. Soyuz-11 uzay aracı mürettebatının iniş modülünün basıncının düşmesi nedeniyle ölümüyle bağlantılı olarak kozmonotlar için Sokol-K kurtarma kıyafetlerinin kullanılmasına karar verildi. Gemi değiştirildikten sonra (1971-1972), ağırlık kısıtlamaları nedeniyle mürettebat iki kozmonota düşürüldü (bundan önce mürettebat, uzay giysisi olmadan uçan üç kozmonottan oluşuyordu). Ek olarak, 1972'de 7K-T gemisi temelinde, Sovyet-Amerikan ASTP programı için 7K-TM (11F615A12 veya 11F615M) modifikasyonunun oluşturulmasına başlandı. 7K-TM gemisi, menhol kapağına sahip çift cinsiyetli tipte bir yanaşma limanına sahipti. Çift cinsiyetli yerleştirme ünitesi hem aktif hem de pasif modlarda kullanılabilir. 7K-T ve 7K-TM modifikasyonlarına sahip toplam 38 Soyuz uzay aracı fırlatıldı: 31'i insanlı (bunlardan biri 1975'te fırlatma aracı kazası nedeniyle yörünge altı uçuş yaptı) ve 7'si insansız. Bu aşamanın ana sonuçları: gemiler, Sovyet ve uluslararası mürettebatın (Intercosmos programı kapsamında) Salyut-1, -3, -4, -5, -6 yörünge istasyonlarına teslim edilmesini ve uzay aracı olan Dünya'ya dönüşlerini sağladı. Soyuz-19, Amerikan Apollo uzay aracına (ASTP programı) yerleştirildi.

**Dördüncü aşama (1967-1977)** - 7K-S gemisinin yaratılması. Kasım 1967'de TsKBEM'de (eski adıyla OKB-1), Baş Tasarımcı V.P. Mishin, Soyuz uzay aracının 11F732 olarak adlandırılan 7K-S modifikasyonunu tasarlamaya başladı. 7K-S uzay aracı, TsSKB'de geliştirilmekte olan OK-VI yörünge gemisine yanaşması ve askeri deneyler yapması için ona iki kozmonot teslim etmesi beklenen bir nakliye gemisi olarak tasarlandı. 7K-S gemisinin servis bölmesine deneysel küçük silahlar ve füze silahlarının yerleştirilmesi planlandı. 7K-S otonom uçuşlarında uzaydan uzaya roketlerin geliştirilmesi ve test edilmesi planlandı. 7K-S gemisi, silah sistemlerinde sorun yaşanması

durumunda Dünya yörüngesindeki servis bölmesini acil olarak ayırma kabiliyetine sahipti. 1974 yılında TsKBEM, 7K-S'nin oluşturulmasını tamamladı. 1974-1976'da üç uçan gemi üretildi. Bu geminin insansız versiyonunda (“Cosmos-670”, “Cosmos-772” ve “Cosmos-869”) uçuş tasarım testleri (FDT) gerçekleştirildi.

**Beşinci aşama (1977-1986)** - Soyuz T uzay aracının çalışması. 7K-S uzay aracının birkaç testinden sonra kullanımı durduruldu ve kısa süre sonra mürettebatı yörünge istasyonlarına ulaştırmak için Soyuz T ("Soyuz" - nakliye) adı verilen 7K-ST nakliye gemisine dönüştürüldü. 7K-S'den farklı olarak 7K-ST gemisine güneş panelleri yerleştirildi. Ayrıca yaşam destek sistemi modernize edilerek mürettebatın üç kişiye çıkarılması sağlandı. 7K-ST uzay aracının uçuş tasarım testleri, 1978 yılında Kosmos-1001 adlı insansız uzay aracının fırlatılmasıyla başladı. 7K-S ve 7K-ST gemilerinin kontrol sistemine yerleşik bir dijital bilgisayar dahil edilerek uçuşun tüm aşamalarının hem otomatik olarak hem de mürettebatın katılımıyla gerçekleştirilmesi mümkün oldu. Soyuz T uzay aracının mürettebatı için yeni bir tasarım olan Sokol-KV'nin uzay kıyafetleri geliştirildi. Toplamda 3 adet insansız 7K-S uzay aracı ve 14 adet insanlı ve 3 adet insansız olmak üzere 17 adet Soyuz T uzay aracı fırlatıldı. Tek insanlı Soyuz T'nin fırlatılması, fırlatma aracının fırlatma sahasında çıkan yangını nedeniyle (Eylül 1983'te) gerçekleşmedi. Astronotlar acil kurtarma sistemi kullanılarak kurtarıldı. Bu aşamaların ana sonuçları: Sovyet ve uluslararası mürettebatın Salyut-6 ve -7 yörünge istasyonlarına teslim edilmesini sağlayan geliştirilmiş bir nakliye gemisi yaratıldı.

**Altıncı aşama (1980'lerin ortası - 2002)** - Soyuz TM uzay aracının çalışması. 80'li yıllarda Soyuz T gemisi modernize edildi ve Soyuz TM (“Soyuz” - modernleştirilmiş ulaşım) adını aldı. Soyuz TM uzay aracında Igla sistemi yerine yeni bir randevu ve yerleştirme sistemi olan Kurs kuruldu. Tahrik sistemi, telsiz iletişim sistemi, acil kurtarma sistemi, paraşüt sistemi, yumuşak iniş motorları, araç içi dijital bilgisayar ve daha fazlası iyileştirildi. Uzay aracının yörünge istasyonunun bir parçası olarak tahmini uçuş süresi 180 gündür. Uzay aracının kütlesi 7 ton, uzay aracının uzunluğu 6,98 metre, maksimum çapı 2,72 metredir. Kozmonotlar Sokol-KV uzay kıyafetleriyle uçtu. 1980'lerin sonunda Soyuz TM'nin bir modifikasyonu yaratıldı. Bu modifikasyon, androjen-çevresel yerleştirme ünitesi APAS-89 ile donatıldı. Geminin bu versiyonu, Mir yörünge istasyonunun veya Buran uzay aracının mürettebatının acil tahliyesi için bir kurtarma gemisi olarak kullanılmak üzere yaratıldı. 1992 yılında, Soyuz TM uzay aracı temelinde yeni bir modifikasyonun yaratılmasına başlandı - uluslararası uzay istasyonu Alpha için

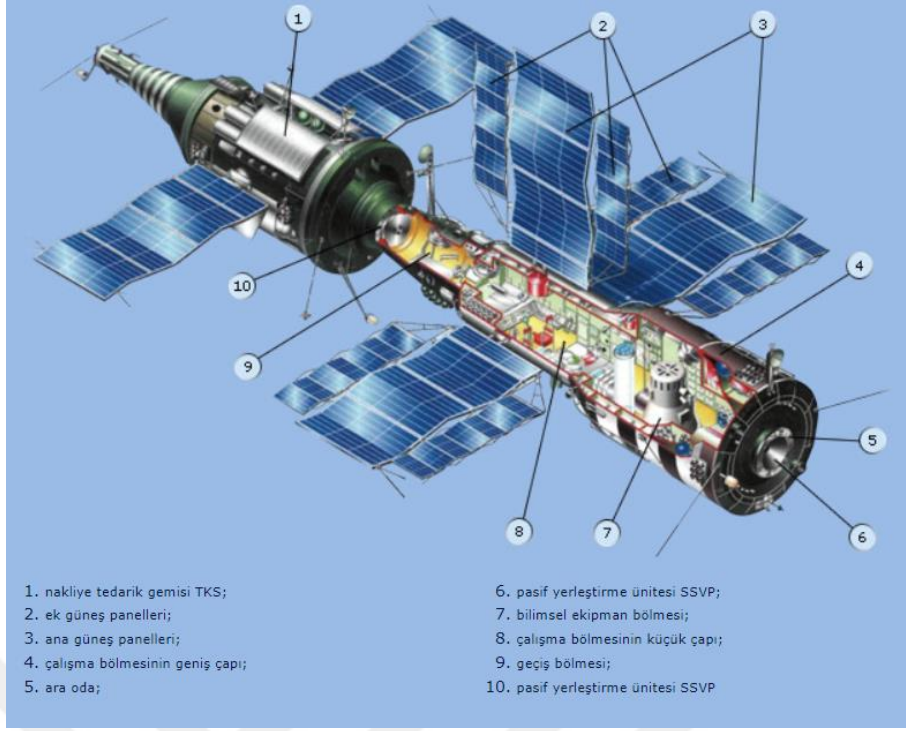
ACRV kurtarma gemisi.

**Yedinci aşama (2002'den günümüze)** - Soyuz TMA uzay aracının oluşturulması ve işletilmesi. RSC Energia, NASA'nın mürettebatının antropometrik parametre aralığını genişletme talebi üzerine 1995 yılında Soyuz TMA uzay aracını geliştirmeye başladı. O dönemde uçan Soyuz TM pek çok Amerikalı astronotu barındıramayacak durumdaydı. Adındaki "A" harfi "Antropometrik Modifikasyon" anlamına geliyordu. "Soyuz TMA", modernize edilmiş koltuklarla (yeni versiyon "Kazbek-UM" 50 mm daha uzundu), onlar için yeni amortisörlerle ve yüksekliği azaltılmış yeni bir "Neptune-ME" kontrol paneliyle ayırt edildi. modern eleman tabanı. Ayrıca, ekipman ve aletlerin montaj düzeyini düşürmek amacıyla koltuk altı alanının düzeni de değiştirildi. Kokpit çıkıntılı unsurlardan arındırıldı.

Tüm bu iyileştirmeler, mürettebat üyelerinin antropometrik parametrelerinin NASA ile mutabakata varılan göstergelere genişletilmesini mümkün kıldı. Soyuz TM uzay aracı, ayakta yüksekliği 164-182 cm, oturma yüksekliği 80-94 cm ve kütlesi 56-85 kg olan kozmonotları barındırabilecektir. Soyuz TMA TC için bu parametreler sırasıyla 150-190 cm, 80-99 cm ve 50-95 kg idi.

### **3.3.4 SALYUT 6-7 Projesi**

**Salyut-6** adı verilen DOS-5 , 29 Eylül 1977'de piyasaya sürüldü. İstasyonun çalışması sırasında, 5 ana mürettebat ve 11 misafir mürettebatı teslim eden 16 insanlı uzay aracı Soyuz ve Soyuz T istasyona yanaştı. İstasyonda 27 kozmonot çalışıyordu: 19 Sovyet ve 8 yabancı. 6 Sovyet kozmonotu istasyonu iki kez ziyaret etti. 12 Progress TCG'si istasyona yanaştı.



**Şekil 3.3.4** Geliştirilmiş Salyut 7 istasyonu (gctc, ДОС , 2024)

**Salyut 7** adı verilen DOS-5-2, 19 Nisan 1982'de piyasaya sürüldü. 5 ana mürettebat ve 5 ziyaret mürettebatını taşıyan 10 insanlı Soyuz T uzay aracı istasyona yanaştı. İstasyonda toplam 21 kozmonot çalıştı: 19 Sovyet ve 2 yabancı. Üç Sovyet kozmonotu istasyonu iki kez ziyaret etti; kozmonot V.A. Dzhanibekov - üç kez. 13 Progress TCG'si istasyona yanaştı. Ayrıca iki insansız TKS "Kosmos-1443" ve "Kosmos-1686" da istasyona yanaştı. İstasyonun insanlı modda işletimi tamamlandıktan sonra, kendisine yanaştırılan TKS Kosmos-1686 ile birlikte 22 Ağustos 1986'da 480 km yükseklikte yüksek dairesel bir yörüngeye nakledildi. Gelecekte istasyonun Buran gemisinin kargo bölümünde Dünya'ya döndürülmesi planlandı. Güneş'in yüksek aktivitesi ve atmosferin yoğunluğunun artması nedeniyle istasyon, TCS ile birlikte tahmin edilen süreden (7 Şubat 1991) daha erken yörüngeden ayrıldı.

### 3.3.5 MİR Projesi

Kozmonotların Mir yörünge kompleksine uçuşlar için hazırlanması, Kozmonot Eğitim Merkezi'nde Eylül 1984'te başladı. Kozmonotların eğitime yönelik program geliştirildikçe, Mir istasyonu için temel birimin uçuş modeli temelinde karmaşık bir simülasyon inşa edildi. Kozmonot Eğitim Merkezindeki istasyon. Simülasyon mürettebatının iç ve dış kısımları, gerçek yörünge kompleksinin iç ve dış kısımlarına karşılık gelir. Simülasyonda yüklü olan tüm uzaktan kumandalar, eğitim sürümü için değiştirilmiş uçuş

örnekleridir.

Simülatör eğitimi sırasında kozmonotlara aşağıdaki beceriler öğretilir:

- Yörünge kompleksindeki ekipman ve sistemlerin kurulum ve söküm işleri, bakım işlemleri ve onarımları konusunda pratik yapmak;
- yörünge kompleksinin iç kısmındaki bir video kompleksini kullanarak filme alma, fotoğraf çekme ve televizyon haberciliği;
- normal ve acil durumlarda telsiz iletişimlerinin ve iç müzakerelerin yürütülmesi;
- araç içi dokümantasyonun geliştirilmesi.

Simülatör, çalışma sırasında astronotların fizyolojik durumu hakkında doktor konsolundaki kayıt cihazlarına veri sağlar. Mürettebat için konforlu çalışma koşulları sağlamak amacıyla, standart havalandırma sistemine ek olarak simülatör kabininde ilave cebri havalandırma bulunmaktadır. (gctc., 2024)

**Mir yörünge kompleksi** dünyanın ilk modüler yörünge istasyonudur. Tamamen monte edilmiş yörünge kompleksi şunları içeriyordu: temel ünite (Şubat 1986'da yörüngeye fırlatıldı), Kvant astrofizik modülü (Nisan 1987), Kvant-2 güçlendirme modülü (Aralık 1989), Kristall teknoloji modülü "(Haziran 1990), araştırma "Spectrum" modülü (Mayıs 1995), araştırma modülü "Priroda" (Nisan 1996), yerleştirme bölmesi, Soyuz TM uzay aracı ve Progress-M uzay aracı. Progress-M, Progress TKG ve Soyuz TM uzay aracı temel alınarak oluşturulmuş daha gelişmiş bir TKG'dir. Mir yörünge kompleksi, yarı iletken malzemelerin ve tıbbi ilaçların yarı endüstriyel üretimine yönelik süreçlerin geliştirilmesine yönelik teknolojik deneyler yürütmek ve ayrıca teknik, biyomedikal, jeofizik, astrofizik ve diğer deney ve araştırmalar. Mir kompleksi kalıcı insanlı modda çalıştırıldı, sefer değişiklikleri doğrudan kompleksin üzerinde gerçekleştirildi. Kompleksin toplam kütlesi (tamamen monte edilmiş) 125 tonun üzerindedir, kapalı bölmelerin toplam hacmi yaklaşık 400 metreküptür. metre.

**Kompleksin temel birimi**, 80'lerin başında NPO Energia'da genel tasarımcı Glushko V.P.'nin önderliğinde geliştirildi ve oluşturuldu. Kompleksin modülleri aynı zamanda Salyut Tasarım Bürosunda geliştirilmeye başlandı. Mir ana ünitesi 1986 yılında Dünya yörüngesine fırlatıldıktan sonra, başlangıçta monoblok insanlı bir yörünge istasyonu olarak çalıştırıldı. Nisan 1987'de ilk deneysel modül "Kvant" ana üniteye yerleştirildi. O andan itibaren Mir insanlı yörünge kompleksinin montajı başladı. Kompleksin birkaç yıl içinde tamamen monte edileceği varsayıldı. Modüllerin geliştirilmesinde ve üretimindeki gecikme ve yetersiz finansman nedeniyle Mir kompleksinin montajı ertelendi.

**Mir temel bloğu (17KS)**, çok amaçlı kalıcı insanlı modüler kompleksin (3. nesil yörünge istasyonu) inşasının temelini oluşturdu. Yörünge kompleksinin bir parçası olarak Mir taban bloğu, yerleştirme modülleri, insanlı ve otomatik kargo gemilerinin taşınması için kullanıldı ve astronotların çalışması ve dinlenmesi için gerekli koşulları sağladı. Ana ünite, kompleksin hareket kontrol ve güç kaynağı sistemleri, tahrik sistemi ve radyo kompleksinin aparat ve ekipmanının ana bölümünü barındırıyordu. Mir ana birimi 19 Şubat 1986'da yörüngeye fırlatıldı.



Şekil 3.3.5 Mir İstasyonu (gctc., 2024)

**Deneyel astrofizik modülü "Kvant" (37KE)**, astrofizik ve diğer bilimsel araştırma ve deneylerden oluşan bir programı yürütmek üzere tasarlanmıştır. Kvant modülü 31 Mart 1987'de yörüngeye fırlatıldı. Ana üniteye kenetlenme 9 Nisan 1987'de gerçekleşti. **Güçlendirme modülü "Kvant-2" (77KSD)**. Modülün geliştirilmesine 1982'de başlandı. Modülün, Mir yörünge kompleksini aşağıdakileri içeren ekipman ve aparatlarla güçlendirmesi amaçlandı: astronotların uzay yürüyüşlerini desteklemek için yaşam desteği ve araçlar, bir güç kaynağı sistemi, kompleksin hareket kontrol sistemi için bir dizi jirodinamik ve yönlendirme motorları. Ek olarak, güçlendirme modülü, Mir

kompleksine yakıt rezervleri, sarf malzemeleri ve bileşenleri sağlamak üzere tasarlandı. **Kvant-2 modülü** 26 Kasım 1989'da yörüngeye fırlatıldı ve 6 Aralık 1989'da Mir yörünge kompleksine kenetlendi.

**Yerleştirme ve teknolojik modül "Crystal" (77KST)**, yarı iletken malzemelerin ve biyolojik ürünlerin pilot üretimi, bilimsel deneyler ve uzay teknolojisini iyileştirmeye yönelik çalışmaların yanı sıra Buran uzay aracı ve Soyuz ile kenetlenmeyi sağlayan bir program yürütmeyi amaçlıyordu.

TM kurtarma gemisi. Kristall modülü 31 Mayıs 1990'da yörüngeye fırlatıldı ve 10 Haziran 1990'da Mir yörünge kompleksine kenetlendi.

**Araştırma modülü "Spectrum" (77KSO)** 20 Mayıs 1995'te başlatıldı. Spektrum'un bilimsel ekipmanı şunları incelemeyi amaçlıyordu: Dünya'nın doğal kaynakları, Dünya atmosferinin üst katmanları, yörünge kompleksinin kendi dış atmosferi, Dünya'ya yakın ve uzaydaki doğal ve yapay kökenli jeofizik süreçler. ve Dünya atmosferinin üst katmanlarında kozmik radyasyon, tıbbi ve biyolojik araştırmalar, çeşitli malzemelerin dış uzaydaki davranışlarının incelenmesi. Modül, kapalı bir alet-kargo bölmesi ve basınçsız bir bölmeden oluşuyordu.

**Araştırma modülü "Priroda" (77KSI)** 23 Nisan 1996'da başlatıldı. Temel amaç, Dünya'nın yüzeyini ve atmosferini, Mir'in yakın çevresindeki atmosferi, kozmik radyasyonun insan vücudu üzerindeki etkisini incelemek, çeşitli malzemelerin uzaydaki davranışlarını incelemek ve ayrıca elde etmektir. Ağırlıksızlık koşullarında son derece saf ilaçlar. Priroda modülünün tasarımının temeli olan kapalı alet ve kargo bölmesi, servis sistemlerini, bilimsel ekipmanı ve teslim edilen kargoyu barındırmaya hizmet ediyordu. Mir programı kapsamında 28 ana sefer, 9 ziyaret gezisi ve 8 adet Mekik tipi uzay aracıyla kenetlenme gerçekleştirildi.

### **3.4 İnsanlı Uzay Görevlerinin Gelecek Perespektivi**

İnsanlı uzay görevlerinin geleceği, bilimsel araştırmalar, teknolojik gelişmeler ve insanlığın evrende yeni yaşam alanları arayışı açısından büyük umut vaat ediyor. İşte bu alandaki önemli perspektifler bunlardır:

#### **Mars ve Ötesi**

**Mars Görevleri:** NASA ve diğer uzay ajansları, Mars'a insanlı görevler planlamaktadır. Bu görevler, Mars yüzeyinde yaşam belirtilerini araştırmayı, kaynakları kullanarak uzun süreli kalmayı ve gelecekte Mars'ta koloni kurmayı amaçlamaktadır.

**Ay Görevleri:** Artemis programı gibi projelerle Ay'a dönüş ve sürdürülebilir bir insan

varlığı kurulması planlanmaktadır. Ay, Mars'a ve daha uzak hedeflere yapılacak yolculuklar için bir ara durak ve eğitim alanı olarak kullanılacaktır.

### **Uzayda Yaşam ve Çalışma**

Uzay İstasyonları: Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) gibi mevcut platformların yanı sıra, yeni ticari ve ulusal uzay istasyonları inşa edilecektir. Bu istasyonlar, bilimsel araştırmalar, teknoloji testleri ve uzayda uzun süreli yaşam deneyimleri için kullanılacaktır.

Uzay Turizmi: Özel şirketler, uzay turizmi alanında önemli adımlar atmaktadır. Uzay turizmi, daha fazla insanın uzayı deneyimlemesini sağlayacak ve ekonomik büyümeye katkıda bulunacaktır.

### **Teknolojik Gelişmeler**

Yeni Araçlar ve Sistemler: Uzayda daha güvenli ve verimli yolculuklar için yeni uzay araçları, yaşam destek sistemleri ve enerji çözümleri geliştirilmektedir. Özellikle nükleer termal ve elektrikli tahrik sistemleri, uzak hedeflere hızlı ulaşımı mümkün kılacaktır. Robotik ve Yapay Zeka: Robotik teknolojiler ve yapay zeka, uzay görevlerinde astronotlara yardımcı olacak, tehlikeli görevleri üstlenecek ve veri analizi süreçlerini hızlandıracaktır.

### **Uluslararası İşbirliği**

Küresel Katılım: Uzay keşfi, uluslararası işbirliği gerektirir. Birçok ülke ve özel sektör, ortak projeler ve görevlerle uzay araştırmalarına katkıda bulunacaktır. Bu işbirlikleri, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri hızlandıracaktır.

### **Uzun Vadeli Hedefler**

Güneş Sistemi Keşfi: İnsanlı görevlerin hedefleri arasında asteroid madenciliği, Jüpiter ve Satürn'ün uyduları gibi uzak noktalara keşifler de bulunmaktadır. Bu görevler, insanlığın evrendeki yerini anlamada önemli adımlar olacaktır.

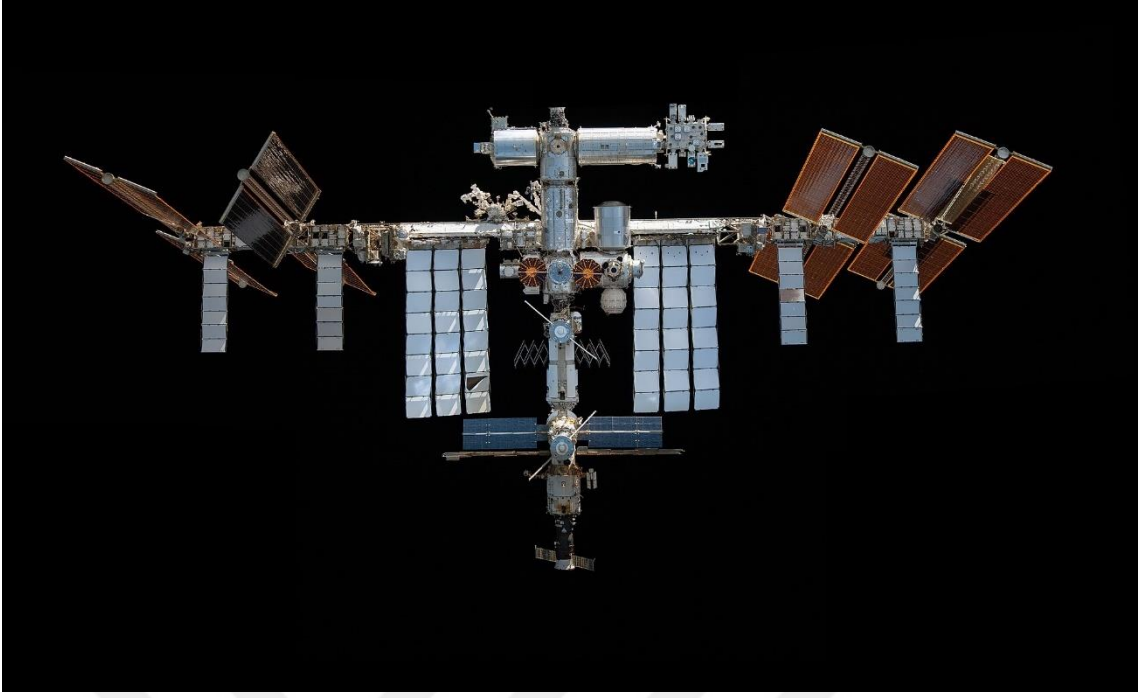
Dünya'nın Geleceği: Uzaydan elde edilen veriler, Dünya'nın iklim değişikliği, doğal afetler ve çevresel sorunlar gibi kritik konularını daha iyi anlamamıza ve yönetmemize yardımcı olacaktır. İnsanlı uzay görevleri, sadece bilimsel keşifler ve teknolojik ilerlemeler sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda insanlığın evrende yeni sınırlar keşfetmesine ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmesine olanak tanıyacaktır.

## 4 UZAY İSTASYONLARI

---

### 4.1 Uluslararası Uzay İstasyonu (Uİİ)

Mir Uzay İstasyonu, Sovyetler Birliği tarafından başlatılan ve Rusya Federasyonu tarafından sürdürülen, 1986'dan 2001'e kadar faaliyette olan önemli bir uzay araştırma platformuydu. Mir, uzun süreli insanlı uzay uçuşlarının bilimsel ve teknolojik temellerinin atılmasında kritik bir rol oynamıştır. Mir Programı'nın elde ettiği başarılar ve deneyimler, daha büyük ve uluslararası bir işbirliği projesi olan Uluslararası Uzay İstasyonu'nun (ISS) temelini oluşturmuştur ve 1998 yılında yörüngede inşaatı başlamış, ve 2011 yılı itibarıyla tamamlanmıştır. İstasyonun büyük olasılıkla 2030 yılına kadar görevine devam etmesi beklenmektedir. ISS, önceki herhangi bir uzay istasyondan daha büyük kesit alanına sahip olması sayesinde dünyadan çıplak gözle görülebilmektedir ve 2009'da yeni eklentilerin de yapılmasıyla Dünya'nın en büyük yapay uydusu konumuna gelmiştir. ISS, düşük yerçekimi ortamında, biyoloji, kimya, tıp, fizyoloji ve fizik alanlarında astronomik ve meteorolojik gözlemler yapılan bir araştırma laboratuvarı olarak hizmet vermektedir. Ayrıca istasyon, Ay ve Mars misyonları için gerekli olacak uzay sistemlerinin test edilmesi için eşsiz bir ortam sağlar. ISS, Astronot ve Kozmonotlardan oluşan 6 kişilik sefer mürettebatı tarafından işletilmektedir. 31 Ocak 2000 yılında gönderilen Keşif 1 görevinden bu yana istasyon programı ile kesintisiz bir şekilde istasyonda mürettebat varlığı sürdürülmektedir ve 02 Nisan 2013 yılından itibaren 4810 gün uzayda kesintisiz insan bulduran Sovyet Uzay İstasyonu Mir'in rekorunu eline geçirmiştir.



**Şekil 4.1** Uluslararası Uzay İstasyonu (Wikipedia, 2019)

Uluslararası Uzay İstasyonu ( ISS ), çok amaçlı bir uzay araştırma tesisi olarak kullanılan insanlı bir yörünge istasyonudur. ISS, on altı ülkenin katıldığı ortak bir uluslararası projedir: Belçika, Brezilya, Büyük Britanya, Almanya, Danimarka, İspanya, İtalya, Kanada, Hollanda, Norveç, Rusya, ABD, Fransa, İsviçre, İsveç, Japonya. ISS'nin inşası 20 Kasım 1998'de Zarya fonksiyonel kargo bloğunun fırlatılmasıyla başladı.

**ISS'nin Rusya bölümü aşağıdaki modülleri içerir:**

fonksiyonel kargo bloğu " Zarya " (FGB);

servis modülü " Zvezda " (SM);

küçük araştırma modülü " Arama " (SRM2);

küçük araştırma modülü " Rassvet " (SRM1);

çok amaçlı laboratuvar modülü " Bilim " (MLM);

düğüm modülü " Prichal " (UM);

insanlı uzay aracı "Soyuz MS" nakliyesi;

nakliye kargo gemisi "Progress MS".

**ISS'nin Amerika bölümü NASA modüllerini içerir:**

Düğüm modülü Düğüm1 " Birlik " (NODE1);

Laboratuvar modülü " Kader " (LAB);

Hava kilidi " Görev " (A/L);

Düğüm modülü Düğüm2 " Harmony " (NODE2);

Düğüm modülü Düğüm3 " Huzur " (NODE3);

Gözlem modülü " Kubbe " (CUPOLA);

" BEAM " test modülü (BEAM);

Hava kilidi " Bishop " (A/L);

İnsanlı uzay aracı "Dragon SpaceX"i taşımak;

Nakliye kargo gemisi "Cygnus CRS"

**ISS'nin Amerika bölümü , beş ana bölümden oluşan Kibo modülünü (JAXA) içerir:**

Mühürlü modül JEM PM (Basınçlı Modül);

Deneysel kargo bölmesi JEM ELM (Deney Lojistiği Modülü);

Harici basınçsız platform "Teras" EF (Açık Tesis);

Uzaktan manipülatör JEM RMS (Uzaktan Manipülatör Sistemi)

**ISS'nin Amerika bölümü ESA modüllerini içerir:**

Columbus laboratuvar modülü (COL);

Kargo modülü " Leonardo " (RMM).

## **4.2 Çin Uzay İstasyonu "TIANGONG"**

2010 yılında Çin hükümeti, iki aşamaya ayrılan insanlı uzay istasyonu projesini onayladı: uzay laboratuvarı görevi ve uzay istasyonu görevi. Uzay laboratuvarı aşamasının ana görevleri şunlardır: kargo taşımacılığı, orta ve uzun vadeli astronot ikameti, itici yakıt ikmali ve uzun vadeli yer görevi desteği ve garantisi gibi teknolojilerde çığır açmak ve bu teknolojilerde uzmanlaşmak, uzay bilimi deneyleri gerçekleştirmek ve teknoloji testleri ve uzay istasyonunun inşası ve işletilmesi için temel oluşturmak ve birikmiş deneyim. İlk uçuş misyonunun yanı sıra Tiangong 2'nin Shenzhou 11 ve Tianzhou 1 ile buluşma ve yavaşma görevlerinin uygulanmasıyla projenin ikinci adımı tamamlandı. Uzay istasyonu aşamasının ana görevleri, ülkenin Dünya'ya yakın insanlı uzay istasyonunu inşa etmek ve işletmek, Dünya'ya yakın uzayda uzun vadeli insanlı uçuş teknolojisinde uzmanlaşmak ve uzun vadeli bilimsel deneyler ve teknoloji testleri yürütme becerisine sahip olmaktır. Dünya'ya yakın uzaya insanlı katılımı ve uzay kaynaklarını kapsamlı bir şekilde geliştirip kullanma. Long March 5B taşıyıcı roketinin ilk uçuşunun gerçekleştirilmesiyle, Tianhe çekirdek modülü, Wentian deney modülü, Mengtian deney modülü, 4 insanlı uzay aracı ve 4 kargo uzay aracı dahil olmak üzere toplam 12 görevin tamamı tamamlanacak. Proje, insanlı uzay uçuşu projesinin "üç

aşamalı" geliştirme stratejik hedefini tam olarak gerçekleştirerek hemen uygulama ve geliştirme aşamasına girdi.

Tiangong, Dünya'nın yörüngesinde 400 ila 450 kilometre yükseklikte dönüyor. Yörünge eğimi 41,5 derecedir. Bu, ISS'ninkinden biraz daha düşüktür, bu da Çin'in "saray" penceresinden daha iyi görülmesini mümkün kılar. İlginç bir şekilde, bu eğim, uzay aracının Rus kozmodromlarından istasyona fırlatılmasına izin vermiyor - bunlar çok yüksek enlemlerde bulunuyorlar. Tiangong'un önceki uzay istasyonlarına göre en büyük avantajı "gençliği". Sıradan bir modern arabanın bilgi işlem gücü, Amerika'nın Ay'a seyahat etmesini sağlayan gücü çoktan aşmıştır . ISS 90'ların teknolojileri kullanılarak oluşturulduysa, Çinli mühendisler en son elektronik ve malzemeleri kullanma fırsatına sahip oldu. Aynı zamanda, Rusya Kozmonot Akademisi'nin ilgili üyesi ve GLONASS'ın baş analisti Andrei Ionin kavramsal olarak, yeni uzay nesnesinin ISS'den çok Mir istasyonuna benzediğini belirtiyor. Tiangong, Sovyet yörünge karakoluyla kabaca aynı yapıya ve benzer bir kütleye sahip. "Gökyüzü Sarayı"nın üç modülü 69 ton ağırlığındadır - iki insanlı ve bir nakliye olmak üzere mümkün olan maksimum sayıda geminin yanaşması bu rakamı 90'a çıkarır ("Mir" in ağırlığı 100 tondan fazlaydı ve ISS - 420) Gelecekte yeni bölmeler nedeniyle istasyonun boyutu artırılabilir.



Şekil 4.2 Çin Uzay İstasyonu "Tiangong" (cmse., 2024)

"Tiangong", üç taikonotun (Çin taikong'undan - "uzay") çalışması için tasarlanmıştır. Onların emrinde 110 metreküp yaşam alanı vardır. Vardiya değişimi sırasında altı kişi aynı anda istasyonda olabilir. . Standart bir insanlı görev altı ay sürer. Sovyet, Rusya ve daha sonra uluslararası uzun vadeli uçuş deneyimlerinin gösterdiği gibi, böyle bir sürenin bir kişinin sağlık açısından herhangi bir özel sonuç olmadan sürekli olarak uzayda kalmasına izin verdiğini açıklıyor. Tiangong'daki ilk mürettebat rotasyonu Aralık ayında planlandı. Çin, istasyona her yıl iki insanlı uzay aracı ve iki nakliye aracı göndermeyi planlıyor. Nesnenin “garanti” hizmet ömrü 2038 yılına kadar 15 yıldır. Uzatılabilir ancak böyle bir tasarımın hala bir ömrü vardır, bu bakımdan Çin projesi, hizmet ömrünü neredeyse tüketen ISS'ye benzer. İlginç bir şekilde, Rus yörünge servis istasyonunun (ROSS) konseptlerinden biri, herhangi bir unsurunun Lego prensibine göre değiştirilebilirliğini varsayıyordu, böylece hizmet ömrü sonsuz hale geldi. Ancak bu fikrin uygulamada uygulanıp uygulanmayacağı belli değil.

### 4.3 UUI ve ÇUI karşılaştırması

**Tablo 4.3** Uzay İstasyonları Kıyaslaması

Özellikler	Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS)	Tiangong Uzay İstasyonu
Katılımcı Ülkeler	ABD, Rusya, AB (Almanya, Fransa, İtalya vb.), Japonya, Kanada	Çin
İşletmeye Alınma Yılı	1998	2021
Ana Modüller	Zarya, Zvezda, Harmony, Cupola vb.	Tianhe-1 ve diğerleri
Amaç	Uluslararası bilimsel araştırmalar, farklı ülkeler arasında işbirliği	Çin'in bilimsel araştırmaları, teknolojik gelişme ve uzayda faaliyetler
Modül Sayısı	İnşa edilme sürecinde birkaç modül eklenmiş, laboratuvarlar, yaşam modülleri ve ek gemiler gibi	Planlanan birkaç modülün eklenmesi, laboratuvarlar ve ek yaşam alanları
Boyutlar	Farklı ülkelerden mürettebatları barındırmak ve çeşitli deneyler yapmak için geniş bir yapı	Çoğunlukla Çinli astronotlar ve bilimsel deneyler için küçük bir istasyon
Finansman ve Katılım	Farklı ülkeler ve uzay ajansları finansman ve yönetimde rol alır	Çin Ulusal Uzay İdaresi (CNSA) tarafından finanse edilir ve yönetilir
Görev Süresi	2028 yılına kadar ve sonrasında devam	Uzun yıllar boyunca hizmet

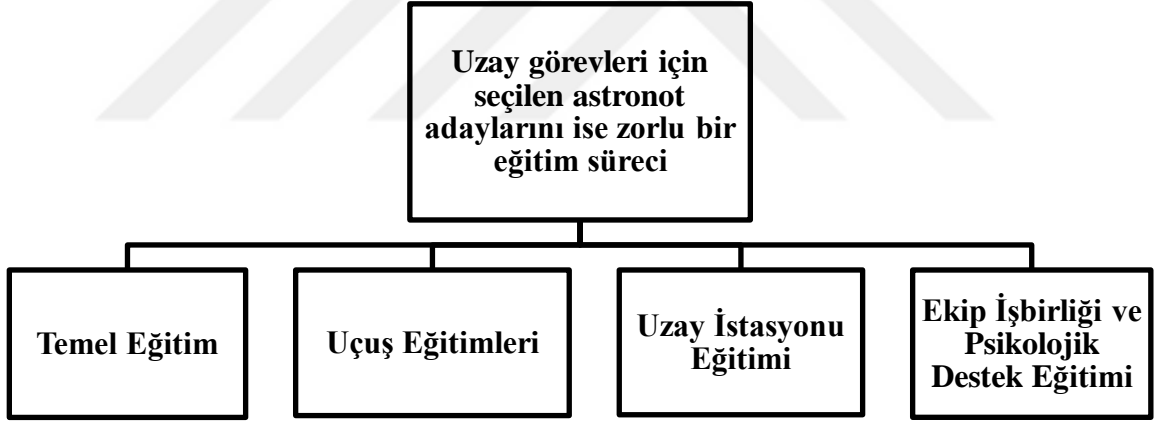
Özellikler	Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS)	Tiangong Uzay İstasyonu
	edilmesi planlanmaktadır	etmesi planlanmaktadır
Erişim Tipi	Farklı ülkeler ve uzay ajanslarına açık	Başta Çinli astronotlar ve bilimsel uzmanlar tarafından kullanılmak üzere
Avantajlar	- Uluslararası işbirliği ve bilimsel veri alışverişi - Farklı deneyler için geniş alan	- Dış ortaklara bağımlılık olmaması ve bilimsel araştırmaların özgürlüğü - Çin'in uzay programının hızlı gelişimi
Dezavantajlar	- Farklı ulusal ajansların yönetimini ve koordinasyonunu zorlaştırması - Bakım ve destek için yüksek maliyetler	- Uluslararası ortaklığın kısıtlı olması - ISS için tipik bilimsel araştırmaların eksikliği
Uçuş Verileri	- Yörünge Yüksekliği: Yaklaşık 408 km - Hız: Yaklaşık 28.000 km/sa - Dönüş Periyodu: Yaklaşık 90 dakika	- Beklenen Yörünge Yüksekliği: 340 - 450 km - Beklenen Görev Süresi: En az 10 yıl
Teknik Özellikler	- Kütle: Yaklaşık 420 ton - Uzunluk: Yaklaşık 72.8 m - Genişlik (Maksimum): Yaklaşık 108.5 m - Güneş Paneli Alanı: Yaklaşık 2.500 m <sup>2</sup>	- Modül Kütle: Yaklaşık 22.5 ton - Uzunluk: Yaklaşık 16.6 m - Çap: Yaklaşık 4.2 m - İç Hacim: Yaklaşık 50 m <sup>3</sup>

## 5. ASTRONOT EĞİTİMİ

Uzaya gitmek, hem fiziksel hem de zihinsel açıdan büyük bir hazırlık ve özveri gerektirir. Astronot adayları, uzun ve titiz bir eğitim sürecinden geçerek uzay görevlerine hazırlanır. Astronot adayları, genellikle mühendislik, bilim, matematik veya benzeri alanlarda yüksek lisans derecesine sahip bireyler arasından seçilir. Seçilmek için sadece akademik başarılar yeterli değildir. Adayların seçimi, bilimsel bilgi ve becerilere ek olarak, liderlik, takım çalışması ve stresle başa çıkma yeteneklerini de içeren bir dizi kritere dayalı titiz bir değerlendirmeyi içerir. Uzay ajansları, astronot seçiminde adayların eğitilebilir olmasını ve zorlu uzay görevleri sırasında karşılaşılabilecekleri çeşitli zorluklara karşı hazır olmalarını arar. Uzay görevleri genellikle uluslararası ekiplerle gerçekleştirildiği için adayların kültürlerarası iletişim becerileri de büyük bir öneme sahiptir. Uzay görevleri için seçilen astronot adaylarını ise zorlu bir eğitim süreci beklemektedir.

Eğitim sürecinin detayları:

**Tablo 5.** Eğitim süreçleri



**Temel Eğitim:** Astronotlar Okulu Seçildikten sonra astronot adaylarının uzaya hazırlık süreci, uzay ajansları tarafından belirlenen özel eğitim merkezlerinde başlar. Bu eğitim, birkaç yıl süren kapsamlı bir programa sahiptir ve fiziksel dayanıklılık, uzay ortamında hayatta kalma becerileri ve uzay aracının işleyişi gibi konuları içerir. Adaylar, simülasyonlar ve pratik uygulamalarla uzay görevlerine hazırlanır.

**Uçuş Eğitimleri:** Uçuş eğitimleri, adayların uzay araçlarını nasıl kullanacaklarını öğrenmeleri için gereklidir. Bu süreçte adaylar, jet uçağı simülasyonlarından başlayarak gerçek uçuşlara kadar çeşitli aşamalardan geçerler. Bu eğitim, astronotların uzayda

karşılaşılabilecekleri acil durumları yönetme ve uzay aracını etkili bir şekilde kullanma becerilerini geliştirmelerini sağlar.

**Uzay İstasyonu Eğitimi:** Uzay istasyonlarına gönderilecek astronotlar, uzayda yaşam koşulları, yer çekimsiz ortam ve bilimsel araştırmalar konularında özel bir eğitim alırlar. Ayrıca, istasyonun işleyişi, günlük rutinler ve acil durum senaryoları üzerine detaylı bilgi edinirler.

**Ekip İşbirliği ve Psikolojik Destek:** Uzayda Takım Çalışması Uzay görevleri genellikle uluslararası ekiplerle gerçekleştirilir. Astronot adayları, farklı kültürlerden gelen meslektaşlarıyla uyum içinde çalışma yeteneklerini geliştirmek adına ekip çalışması ve psikolojik destek eğitimlerinden geçerler.

## 5.1 Rusyada astronot eğitimi

Rusya'da kozmonot alımları genelde kapalı yapılıyor. Sağlık durumu ve fiziki şartları uygun olan adaylar, askeri ve sivil havacılık okullarından seçilerek Uzay Araştırmaları Merkezi ve Gagarin Kozmonot Eğitim Merkezi'ne yönlendirilerek gerekli uzun ve yorucu eğitimlerden geçiriliyor. Bu şekilde alımlar 1960'tan 2017'ye kadar 17 kere yapıldı. Kozmonot adayları için gereksinimler neler? Kozmonot adayları için, 35 yaşını doldurmamış, yabancı vatandaşlığı ve diğer ülkelerde oturma izni olmayan, sabıka kaydı olmayan ve devlet sırlarının korunmasına ilişkin mevzuatı ihlal etmemiş Rusya Federasyonu vatandaşı olan kişiler başvurabiliyor.

Uzaya uçmak isteyenler, CPC listesinde belirtilen uzmanlık dallarında bir uzmanlık veya yüksek lisans programında yüksek öğrenim görmüş ve en az üç yıllık iş tecrübesine sahip olmalıdır. Seçimde öncelik, Rusya Federasyonu'nun havacılık veya roket ve uzay endüstrisinde tecrübesi olan adaylara veriliyor.

**Kozmonot adaylarında aranan şartlar:**Başvuru sahibinin boyu 150 ila 190 santimetre, vücut ağırlığı 50 ila 90 kilogram aralığında, ayakları 29,5 santimetreden uzun olmayan, omuz bölgesinin enine ölçüsü 52 santimetreye kadar, koltuk altlarının köşeleri arasındaki mesafe 45 santimetreye kadar, kalça genişliği 41 santimetreye ve göğüs çevresi 94 ila 112 santimetre arasında. Dayanıklı, güçlü, hızlı, çevik, esnek ve uzay uçuşunun olumsuz faktörlerine karşı dayanıklı olması gerekiyor.

Başvuru sahibi 1 kilometreyi 30 saniyede koşabilmeli, 800 metreyi 20 dakika 10 saniyede serbest stilde yüzebilmeli, barda en az 12 kez yukarı çekebilmeli, 20 metre derinliğe dalabilmeli ve ayrıca istenilen fiziksel bir dizi antrenmandan geçebilmelidir.

Seçim komitesi, mülakatların sonuçlarına ve belgelerin incelenmesine dayanarak, başvuranın psikolojik özelliklerini - duygusal, bilişsel ve iradeli nitelikleri, sosyalliği ve diğer parametreleri değerlendirerek adayları belirliyor.

**Kozmonot adaylarında aranan eğitim şartı:** Kozmonot adayları, insanlı astronotluğun temelleri alanında asgari genel bilgiye sahip olmalı, uzay teknolojisini inceleme yeteneğine sahip olmalıdır. Özellikle teknik bilgileri, terminolojiyi ve teknik özellikleri ezberlemek ve çalıştırma becerisine sahip olmalı. Uzay uçuşlarına başvuran adayların ayrıca yabancı dillerden İngilizce, İtalyanca, İspanyolca, Almanca veya Fransızca dilinden herhangi birini bilmesi gerekmektedir. Ayrıca dünya ve yerli uzay tarihini bilmek ve kültürel çalışmalar alanında minimum genel bilgiye sahip olması zorunlu. Gerekli sağlık testlerinin ardından başvuru yapan adaylar ön mülakata çağrılacak ve başvuru belgelerinin asıllarını beyan edecek. Ardından tüm aşamaları geçen adaylar eğitime başlayacak.

**Kozmonot eğitimi nasıl yapılıyor:** Kozmonotların eğitimi birkaç aşamadan oluşuyor. İlk olarak - genel uzay - insanlı bir uzay aracının uçuş teorisi, yapısı, kontrol sistemleri ve uzay navigasyonunun temelleri incelenir.

İkinci aşamada - kozmonot gruplarının bir parçası olarak - mürettebatta beceri ve eğitim deneyimi alırlar.

Üçüncü aşamada, uzay aracının kendine özgü özellikleri, çalışma kuralları, uçuş programı ve araç içi belgeler incelenir. Eğitim sırasında, Kozmonotlar spor salonunda, özel CCU simülatörleri üzerinde eğitilirler.



**Şekil 5.1** Gagarin adına Rusya Kozmonot Eğitim Merkezi (gctc.), 2024)

Bunlardan biri ses odasıdır. Ses geçirmez duvarlara ve zayıf yapay aydınlatmaya sahip hava geçirmez bir alandır. Kozmonotu birkaç gün dış dünyadan izole eden bu simülatör, onun psikolojik durumunu ve uzay istasyonunun koşullarına uyum düzeyini kontrol etmeyi sağlar. Eğitim programına göre kursiyerin izolasyon odasında uykusuz ve sürekli çalışma modunda iki gün geçirmesi gerekmektedir.

Ayrıca CCU'da, uzay uçuşu için başvuranlar, bir hidro laboratuvarında - bir yörünge istasyonu modeline sahip büyük bir havuz - bir uzay yürüyüşünü taklit ederler. Öğrenciler bir uzay giysisiyle havuzun "dış uzayına" girerek hidroağırlıksızlık yaşamalıdır. Yer çekimi olmayan ortamların testleri yapılır.

CUC kozmonotları için bir başka özel simülatör, bir santrifüjdür. Bu, çok hızlı dönebilen ve dakikada 70 devire varan hızlara ulaşan özel bir "atlıkarınca"dır. Uzay uçuşu için başvuranların farklı hızlarda farklı yönlerde döndürüldüğü bir Barney sandalyesi de vardır. Aşırı yüklenmeleri simüle etmek ve vestibüler aparatı eğitmek için bunlarla ilgili sınıflara ihtiyaç vardır.

Geleceğin kozmonotları ayrıca savaş uçakları ve ağır nakliye uçakları konusunda uçuş eğitimi alıyor. Bu, mekansal yönelimin geliştirilmesi ve hızlı karar verme, dikkat eğitimi, cihazlarla çalışma becerilerini güçlendirme için gereklidir.

Ayrıca program paraşütle atlama içerir. Atlama sırasında kozmonot, öğrencinin duygusal durumunu analiz etmek için gerekli olan, kendisine ne olduğuna dair ayrıntılı ve sesli bir rapor sunmalıdır.

Kozmonotlar tüm bu eğitimlerin ve görevlerin yanı sıra uzay üssünde ve uzay yürüyüşünde bilimsel deneylere ve faaliyetlere de dahil oluyorlar. Bu görevler için kozmonotlar özel olarak hazırlanıyor ve gerekli bilimsel deney yürütebilmek için zorunlu eğitimleri alıyor.

Teknik, psikolojik ve fiziksel eğitime ek olarak, geleceğin kozmonotlarına CUC'de ve ISS'de çeşitli bilimsel ve uygulamalı deneyler yapmaları öğretiliyor.

## **5.2 ABD Astronot Eğitimi**

NASA astronotları altmış yılı aşkın bir süredir uzaya seyahat ediyor ve 2000 yılından bu yana sürekli olarak orada yaşıyor.

Günümüzde astronot pozisyonu için değerlendirilecek adayların aşağıdaki nitelikleri karşılaması gerekmektedir:

### **Eğitim:**

Adayların mühendislik, biyolojik bilimler, fizik bilimleri, bilgisayar bilimi veya matematik gibi ilgili bir alanda lisans derecesine sahip olmaları gerekmektedir.

Yüksek lisans veya doktora derecesi tercih sebebidir ve adayların seçim sürecindeki şansını artırır.

### **İş Tecrübesi:**

Adayların ilgili alanda en az üç yıllık profesyonel iş tecrübesine sahip olmaları gerekmektedir.

Uçuş tecrübesi olan askeri pilotlar için bu süre gereksinimi daha farklı olabilir; genellikle 1000 saatlik jet uçağı uçuş tecrübesi istenir.

### **Fiziksel Uygunluk:**

Astronot adaylarının NASA'nın uzun süreli uzay uçuşları için belirlediğı fiziksel uygunluk testlerini geçmesi gerekmektedir. Bu testler, kardiyovasküler dayanıklılık, kas kuvveti, esneklik ve genel sağlık durumunu içerir.

Astronot adayları 158 cm ile 190 cm arasında bir boyda olmalıdır.

20/20 görme keskinliğı gereklidir (düzeltme yapılabilir).

### **Temel Astronot Eğitimi:**

Seçilen adaylar, yaklaşık iki yıl süren temel astronot eğitimine katılırlar. Bu eğitim, astronot adaylarının NASA'nın görevlerine hazır hale gelmelerini sağlar.

### **Uzay Araçları ve Sistemleri:**

Adaylar, Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS), Orion uzay aracı ve diğer uzay sistemleri hakkında kapsamlı eğitim alırlar. Eğitim, uzay araçlarının sistemlerini ve operasyonlarını içeren simülasyonları kapsar.

### **TBA (Tahrik, Bilgisayar ve Aviyonik) Eğitimi:**

Adaylar, uzay aracının tahrik sistemleri, bilgisayar sistemleri ve aviyonik sistemler hakkında detaylı bilgi sahibi olurlar.

### **Fiziksel Eğitim:**

Dayanıklılık ve kuvvet antrenmanları.

Su altı eğitimleri (NBL - Neutral Buoyancy Laboratory) ile uzayda ağırlıksız ortam simülasyonları.

Uçuş eğitimleri, T-38 jet uçaklarında gerçekleştirilir.

### **Bilimsel ve Teknik Eğitim:**

Uzayda gerçekleştirilecek bilimsel deneyler ve teknik operasyonlar için eğitim.

Uzay yürüyüşleri (EVA) ve robotik kol operasyonları için pratik eğitim.

### **Hayatta Kalma Eğitimi:**

Adaylar, acil durum senaryoları ve dünya yüzeyinde zor koşullarda hayatta kalma eğitimleri alırlar. Sürekli Eğitim ve Göreve Hazırlık Temel eğitim tamamlandıktan sonra, astronotlar belirli görevler için sürekli eğitime tabi tutulurlar. Görev hazırlıkları, görev profiline bağlı olarak detaylı simülasyonlar, görev senaryoları ve uluslararası ortaklarla koordinasyonu içerir.

### **Uluslararası İşbirliği ve Dil Eğitimi:**

ISS görevleri için astronotlar, Rusça gibi diğer dilleri öğrenmek zorundadırlar. Bu, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bulunan Rus kozmonotlarla etkili iletişim kurabilmek için gereklidir.

NASA'da astronot olmak, büyük bir özveri, disiplin ve yoğun eğitim gerektiren bir süreçtir. Adayların yüksek düzeyde teknik bilgiye sahip olmaları, fiziksel olarak uygun olmaları ve çeşitli zorlu eğitimlerden geçmeleri gerekmektedir.

## **5.3 Çin Taikonot Eğitimi**

Çin'in astronot programı, Çin Ulusal Uzay İdaresi (CNSA) tarafından yönetilmektedir ve bu programda astronotlara "taikonot" adı verilir. Çin'in astronot eğitimi ve başvuru şartları, NASA'ya benzer şekilde yüksek standartlara sahiptir.

### **Başvuru Şartları Eğitim:**

Taikonot adaylarının mühendislik, fizik, biyolojik bilimler, bilgisayar bilimleri veya matematik gibi ilgili bir alanda üniversite diplomasına sahip olmaları gerekmektedir

### **İş Tecrübesi:**

Adayların genellikle askeri pilot geçmişine sahip olmaları tercih edilir.

En az 1000 saatlik uçuş deneyimine sahip olmaları gerekmektedir.

### **Fiziksel Uygunluk:**

Adayların mükemmel fiziksel ve sağlık durumuna sahip olmaları gerekmektedir.

Boy ve kilo sınırları, genellikle 160-175 cm boyunda ve 50-70 kg arasında değişmektedir.

Keskin görme ve işitme yetenekleri gereklidir (görme keskinliği düzeltilmiş olabilir).

### **Astronot Eğitimi Temel Astronot Eğitimi:**

Seçilen adaylar, yaklaşık iki yıl süren kapsamlı temel eğitim programına katılırlar. Bu program, temel bilimler, uzay teknolojisi ve operasyonları konularını içerir.

**Uzay Araçları ve Sistemleri:**

Taikonotlar, Shenzhou uzay araçları ve Tiangong uzay istasyonunun sistemleri hakkında eğitim alırlar. Eğitim, simülasyonlar ve gerçekçi görev senaryoları ile desteklenir.

**Fiziksel Eğitim:**

Dayanıklılık, kuvvet antrenmanları ve su altı eğitimleri. Santrifüj eğitimi ile yüksek yerçekimi kuvvetlerine dayanıklılık testi. Sıfır yerçekimi uçuşları ile ağırlıksız ortam deneyimleri.

**Bilimsel ve Teknik Eğitim:**

Uzayda yapılacak bilimsel deneyler ve teknik operasyonlar için eğitim alırlar. Uzay yürüyüşleri (EVA) ve uzay aracının robotik kolunun kullanımı hakkında pratik eğitimler.

**Hayatta Kalma Eğitimi:**

Adaylar, zorlu dünya koşullarında hayatta kalma tekniklerini öğrenirler. Bu eğitimler, denizde ve karada acil iniş senaryolarını içerir.

**Göreve Hazırlık ve Sürekli Eğitim:**

Temel eğitimi tamamlayan taikonotlar, belirli görevler için sürekli eğitim programlarına tabi tutulurlar. Bu programlar, görev profiline uygun detaylı simülasyonlar ve operasyonel eğitimleri içerir.

**Uluslararası İşbirliği ve Dil Eğitimi:**

Çin, uzay programında uluslararası işbirliğine önem vermektedir. Bu nedenle, bazı taikonotlar, Rusça veya İngilizce gibi diğer dilleri öğrenmek zorundadırlar.

**Tiangong Uzay İstasyonu :**

Çin'in modüler uzay istasyonu olan Tiangong, taikonotlar için uzun süreli görevlerin gerçekleştirildiği bir platformdur. Burada, bilimsel araştırmalar ve teknoloji testleri yapılmaktadır.

Çin'in astronot programı, teknolojik ve bilimsel açıdan büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Taikonotlar, yüksek standartlarda eğitim alarak Çin'in uzay keşiflerinde önemli rol oynamaktadır. Bu program, Çin'in uzaydaki varlığını güçlendirmekte ve uluslararası uzay çalışmalarına önemli katkılarda bulunmaktadır.

## 5.4 Astronot Eğitim ve Başvuru Şartları Karşılaştırma

**Tablo 4.4.4** Rusya, Çin ve NASA'nın Astronot Eğitim ve Başvuru Şartları Karşılaştırma

<b>Kriter</b>	<b>NASA</b>	<b>Rusya</b>	<b>Çin</b>
<b>Eğitim</b>	Lisans (tercihen mühendislik, fizik bilimleri, biyoloji, matematik)	Yüksek öğrenim (mühendislik, fizik bilimleri)	Üniversite diploması (tercihen mühendislik, fizik bilimleri)
<b>İş Tecrübesi</b>	İlgili alanda en az 3 yıl profesyonel iş tecrübesi veya 1000 saatlik jet uçuş tecrübesi (askeri pilotlar için)	İlgili alanda profesyonel tecrübe veya askeri pilot tecrübesi	Askeri pilot tecrübesi, en az 1000 saat uçuş deneyimi
<b>Fiziksel Uygunluk</b>	158-190 cm boy, 50-95 kg ağırlık, 20/20 görme keskinliği (düzeltme yapılabilir)	150-190 cm boy, 50-85 kg ağırlık, mükemmel görme ve işitme	160-175 cm boy, 50-70 kg ağırlık, keskin görme ve işitme
<b>Temel Eğitim Süresi</b>	2 yıl	2 yıl	2 yıl
<b>Uzay Araçları Eğitimi</b>	ISS, Orion uzay aracı	Soyuz uzay aracı, ISS	Shenzhou uzay aracı, Tiangong uzay istasyonu
<b>Fiziksel Eğitim</b>	Dayanıklılık, kuvvet antrenmanları, NBL'de su altı eğitimi, T-38 jet uçuşları	Dayanıklılık, kuvvet antrenmanları, su altı eğitimi, santrifüj eğitimi	Dayanıklılık, kuvvet antrenmanları, su altı eğitimi, santrifüj eğitimi
<b>Bilimsel ve Teknik Eğitim</b>	Uzayda deneyler, teknik operasyonlar, EVA ve robotik kol kullanımı	Uzayda deneyler, teknik operasyonlar, EVA ve robotik kol kullanımı	Uzayda deneyler, teknik operasyonlar, EVA ve robotik kol kullanımı
<b>Hayatta Kalma Eğitimi</b>	Deniz ve kara inişleri için hayatta kalma eğitimi	Deniz ve kara inişleri için hayatta kalma eğitimi	Deniz ve kara inişleri için hayatta kalma eğitimi
<b>Uluslararası İşbirliği ve Dil Eğitimi</b>	Rusça öğrenimi (ISS için)	İngilizce öğrenimi (ISS için)	Rusça veya İngilizce öğrenimi (uluslararası işbirlikleri için)

## 6 UZAY TURİZMİ

Uzay turizmi, insanların uzaya seyahat ederek uzayın eşsiz manzaralarını görme ve yerçekimsiz ortamı deneyimleme fırsatı bulduğu bir sektördür. Bu konsept, ilk başlarda bilim kurgu olarak düşünülmüş olsa da, teknolojik gelişmeler ve ticari uzay girişimlerinin artmasıyla birlikte giderek daha gerçekçi hale gelmiştir. Uzay turizmi, özellikle Elon Musk'ın SpaceX, Richard Branson'ın Virgin Galactic ve Jeff Bezos'un Blue Origin gibi şirketlerin çabalarıyla büyük bir ivme kazanmıştır. Uzay turizminin gelişimi, insanların sadece Dünya üzerinde değil, uzayda da yeni deneyimler arayışında olduğunun bir göstergesidir. Bu sektördeki ilk adımlar, varlıklı bireylerin yüksek ücretler ödeyerek kısa süreli uzay seyahatlerine katılmasıyla atılmıştır. Ancak, uzun vadede bu hizmetlerin daha geniş kitlelere ulaşması hedeflenmektedir. Uzay turizminin sunduğu olanaklar arasında, Dünya'nın yörüngesinde kısa süreli turlar, Ay'a seyahatler ve hatta Mars gibi uzak gezegenlere yapılacak misyonlar yer almaktadır. Bu deneyimler, hem macera arayanlar için yeni bir ufuk açmakta hem de uzay araştırmaları ve teknolojik ilerlemeler için önemli bir finansman kaynağı sağlamaktadır. Uzay turizminin geleceği, hem teknik hem de düzenleyici zorlukların üstesinden gelinmesine bağlıdır. Güvenlik, maliyetlerin düşürülmesi ve çevresel etkilerin minimize edilmesi, bu sektörün sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir. Ancak, tüm bu zorluklara rağmen, uzay turizmi insanlığın yeni sınırlarını keşfetme arzusunu yansıtan heyecan verici bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **Uzay Turizmi Yapan Şirketler:**

**SpaceX** – Uzay turizmi, son yıllarda Elon Musk'ın SpaceX şirketi sayesinde büyük bir ivme kazanmıştır. SpaceX, Mars'a insan gönderme ve orada koloni kurma hedefiyle öne çıkarken, aynı zamanda Dünya yörüngesinde turistik seyahatler sunmayı planlamaktadır. 2020 yılında SpaceX, NASA ile iş birliği yaparak Crew Dragon kapsülüyle Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS) astronot gönderen ilk özel şirket olmuştur. Bu başarı, uzay turizmi için de bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. SpaceX'in Starship roketi, çok sayıda yolcuyu uzaya taşıma kapasitesine sahip olacak şekilde tasarlanmakta ve gelecekte uzay turizminin daha erişilebilir hale gelmesi hedeflenmektedir. Bu yenilikler, uzay turizminin geniş kitlelere ulaşmasını sağlayarak sektöre yeni bir boyut kazandırmaktadır.

**Blue Origin** – Amazon'un kurucusu Jeff Bezos'un sahibi olduğu Blue Origin, ticari bir uzay istasyonu inşa etmeyi planlıyor. Bu uzay istasyonu, Orbital Reef adını taşıyacak ve

birden fazla amaca hizmet edebilecek bir iş merkezi olarak tasarlanıyor. İstasyon, içinde aynı anda 10 kişinin yaşayabileceği bir alan sunacak ve Sierra Space ile Boeing şirketleriyle işbirliği yapılacak. Yapılacak araştırmalar ve film çekimleri için de kullanılması hedeflenen bu istasyon, uzay turizminde önemli bir adım olabilir. Blue Origin ayrıca New Shepard adlı uzay aracını kullanarak turistleri kısa süreli uzay seferlerine taşıyor. Bugüne kadar 31 kişi, 10 dakika süren uçuşlarla uzay sınırına taşındı. Bu gelişmeler, uzay tutkunları için heyecan verici bir dönem olabilir

**Virgin Galactic** – uzay turizmi alanında önemli bir oyuncu. Şirket, suborbital uzay uçuşları düzenleyerek insanları uzayın sınırına taşıyor. İşte Virgin Galactic hakkında bazı önemli bilgiler: İlk Ticari Uçuş: Virgin Galactic, 29 Haziran 2023 tarihinde ilk ticari uzay uçuşunu gerçekleştirdi. Uçuş, TSİ 18:50’de başarıyla tamamlandı ve ABD’deki Spaceport America’ya iniş yaptı. Bu 90 dakikalık yolculuğa Galactic 01 adı verildi. Uzay Turistleri: Virgin Galactic’in yolcu uçağı VSS Unity, dünyanın dört bir yanından 600’den fazla kişi tarafından rezerve edildi. Aralarında Tom Hanks, Justin Bieber ve Lady Gaga gibi ünlüler de bulunuyor. Uzay yolculuğunun fiyatı 250 bin dolardan başlıyor. Yolculuk Detayları: Uzay turistleri, 80 kilometre yüksekliğe çıkarak yerçekimsiz ortamı deneyimleyebiliyor. Virgin Galactic 01 yörünge altı bir uçuş gerçekleştirdi ve astronotlar bu noktada ağırlıksız hale geldi. Toplamda 13 deney gerçekleştirildi ve yolculuk başarıyla tamamlanmıştır. Uzay turizminin maliyeti oldukça değişken. Virgin Galactic yolculuğu 450 bin dolardan başlarken, Blue Origin uçuşu için açık artırmada bir bilet 28 milyon dolara satılmıştır.

## 7 BULGULAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışma geliştirmekte olan ülkeler kapsamında insanlı uzay görevlerinin yol haritasını analiz etmeyi amaçlamıştır.

Elde edilen bulgular, uzay ajanslarının kurulması, astronot eğitim merkezlerinin oluşturulması ve insanlı uzay görevlerinin gelecek prespektivleri ve stratejik planlaması üzerine yoğunlaşmaktadır.

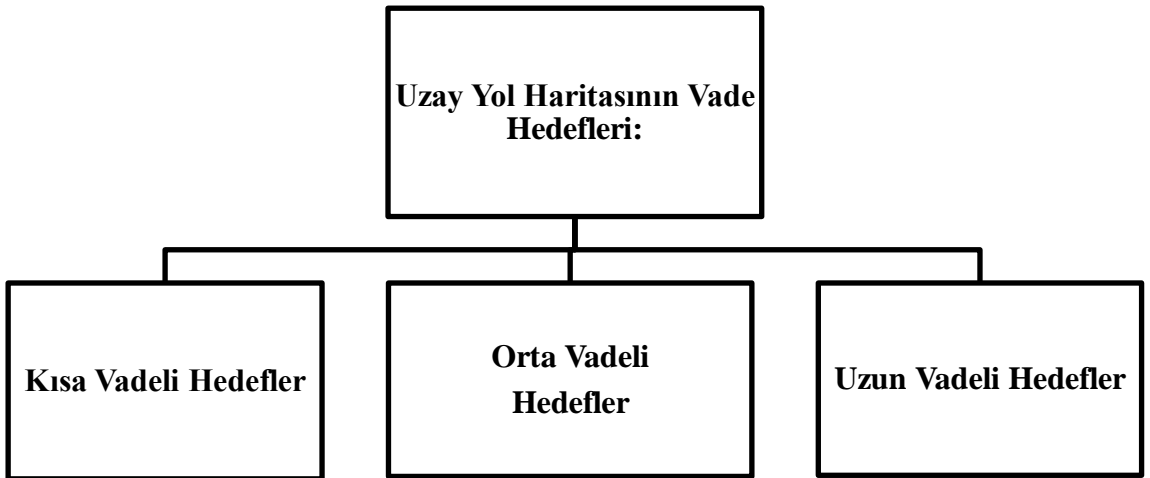
### 7.1 Önerilen İUG Yol Haritası Analizi

Araştırmada, uzay görevlerinin tarihsel gelişimi, geçmişten bu güne kadar olan İnsanlı Uzay Görevleri, Uzay Turizmi incelenmiştir. Günümüzdeki Uzay İstasyonları , SSCB, ABD ve Çin gibi gelişmiş ülkelerin Astronot Eğitimi kapsamlı incelenmiş, tablo şeklinde kıyaslanarak avantaj ve dezavantajları analiz edilmiştir. (Tablo 4.3 , Tablo 4.4.4)

### 7.2 Önerilen İUG Yol Haritası

İnsanlı Uzay Görevi yapmamış inkişafetmekte olan bir ülkenin öncelikli olarak Uzay Yol Haritasının belirlenmesi gerekmektedir. Bu yol haritası belirtilirken vadeli hedefleri göz önüne almak önemlidir: (Tablo 7.2)

**Tablo 7.2** Önerilen Uzay Yol Haritası Vade Hedefler Bölgesi



**Kısa Vadeli Hedefler (1-3 yıl) :**

Uzay ajansının kurulması ve hukuki altyapısının oluşturulması.

Temel personel ve altyapıyı sağlama.

İlk uzay araştırma ve teknoloji geliştirme projelerinin başlatılması.

**Öncelikler:**

Hukuki ve kurumsal altyapının tamamlanması.

Personel alımı ve eğitimi.

İlk proje planlarının hazırlanması ve uygulanması.

**Performans Ölçütleri:**

Ajansın kuruluş yarasının kabul edilmesi.

Personel alımı ve eğitim programlarının başlatılması.

İlk proje başvurularının ve fonlanmalarının gerçekleşmesi.

**Orta Vadeli Hedefler (4-6 yıl):**

Ulusal uzay araştırma ve geliştirme kapasitesinin artırılması.

İlk yerli uydu fırlatma ve işletme projelerinin gerçekleştirilmesi.

Uluslararası işbirliklerinin genişletilmesi.

**Öncelikler:**

Teknoloji geliştirme ve uzay araştırma merkezlerinin kurulması.

Uydu fırlatma ve işletme yeteneklerinin geliştirilmesi.

Uluslararası işbirliklerinin kurulması ve projelerin başlatılması.

**Performans Ölçütleri:**

Yerli teknoloji ve uzay araştırma merkezlerinin tamamlanması.

İlk yerli uydu fırlatma ve işletme projelerinin gerçekleştirilmesi.

Uluslararası işbirliklerinin sayısının ve kapsamının artırılması.

**Uzun Vadeli Hedefler (7-10 yıl):**

Ulusal uzay endüstrisinin sürdürülebilirliğini sağlamak.

İnsanlı uzay görevleri için hazırlık yapmak.

Uzay teknolojilerinin ticarileştirilmesi ve ekonomik büyümeye katkı sağlamak.

**Öncelikler:**

Uzay endüstrisi ve ticarileştirme stratejilerinin geliştirilmesi.

İnsanlı uzay görevleri için altyapının oluşturulması ve Astronot eğitim merkezi kurulması

Uzay teknolojilerinin sivil ve ticari kullanımını teşvik etmek.

## **Performans Ölçütleri:**

Ulusal uzay endüstrisinin büyüme oranı ve katma değeri.

İnsanlı uzay görevlerine yönelik altyapının tamamlanması.

Uzay teknolojilerinin ticari pazarlarda kullanımının artırılması.

Gelişmekte olan ülkelerin insanlı uzay görevlerini gerçekleştirebilmesi için önerilen İUG (İnsanlı Uzay Görevleri) yol haritası analiz edilmiştir. Bu yol haritası, insanlı uzay görevlerinin planlanması, uygulanması ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla aşağıdaki aşamalar altında toplanmıştır:

### **1. Hazırlık ve Altyapı Oluşturma**

Uzay Ajansı Kurulumu: Ulusal bir uzay ajansının kurulması, gerekli yasal ve düzenleyici çerçevenin oluşturulması.

Teknolojik Altyapı: Fırlatma sistemleri, yer kontrol merkezleri ve araştırma laboratuvarlarının inşası.

İnsan Kaynağı Gelişimi: Bilim insanları, mühendisler ve teknisyenlerin eğitilmesi, üniversiteler ve araştırma kurumları ile işbirlikleri.

### **2. Başlangıç ve Deneysel Aşamalar**

İnsansız Görevler: İlk etapta insansız uzay görevlerinin gerçekleştirilmesi, fırlatma sistemleri ve uzay araçlarının test edilmesi.

Uluslararası İşbirlikleri: Diğer ülkelerin uzay ajansları ve uluslararası kuruluşlarla işbirlikleri geliştirilmesi, bilgi ve teknoloji transferi sağlanması.

Deneysel Projeler: İnsanlı ve İnsansız Uzay Görevleri için mikrogravite deneyleri, biyolojik ve malzeme bilimleri araştırmaları gibi deneysel projelerin ve ya üniversitelerin ve bilimsel araştırma kurumlarının önerdiği bilimsel deneylerin bir kurum tarafından onaylanması.

### **3. İnsanlı Uzay Görevleri**

#### **3.1 Uzay İstasyonunun ve ya Uzay Turizmi yapan sivil kurumların seçilmesi:**

Günümüzde yörüngede olan 2 Uzay istasyonu (Uluslararası Uzay İstasyonu ve Çin Uzay İstasyonu TİANGONG) bulunmaktadır ve seçim zamanı Virgin Galactic, SpaceX, Blue Origin, Boeing gibi özel şirket ve kamu kuruluşlarının uzay turizmi hizmetlerinden faydalanabilmektedir.

Her ülkenin kendi imkanları çapında seçim yapma sebepleri vardır:

- Politik sebepler
- Teknolojik sebepler
- Bütçe

### **3.2 Astronot Eğitimi Merkezinin kurulumu ve astronot eğitimi:**

#### **Hedef Belirleme:**

Astronot eğitim merkezinin amaçlarını ve hedeflerini belirleyin. Bu, ulusal uzay programlarına katkı sağlamak, uluslararası işbirliklerini desteklemek veya bilimsel araştırmaları ilerletmek olabilir.

#### **Fizibilite Çalışması:**

Merkezin kuruluş maliyetleri, gerekli altyapı ve teknoloji, personel gereksinimleri ve uzun vadeli işletme maliyetleri üzerine bir fizibilite çalışması yapılabilir.

#### **Yasal ve İdari Düzenlemeler**

##### **Yasal Çerçeve:**

Merkezin kuruluşu için gerekli yasal düzenlemeleri ve lisansları temin edin. Bu, ulusal ve uluslararası uzay hukukuna uygun olmalıdır.

##### **Yönetim Yapısı:**

Merkezin yönetim ve operasyon yapısını belirleyin. Yönetim kurulu, eğitim direktörü, teknik ve destek personelini içeren bir organizasyon şeması oluşturun.

#### **Altyapı ve Teknoloji**

##### **Yer Seçimi:**

Eğitim merkezi için uygun bir yer seçin. Bu yer, lojistik açıdan erişilebilir, güvenli ve gerekli altyapı hizmetlerine sahip olmalıdır.

##### **Tesis ve Donanım:**

Simülatörler, santrifüjler, su altı eğitim tesisleri, sanal gerçeklik sistemleri ve diğer eğitim ekipmanları dahil olmak üzere gerekli tüm altyapı ve donanımı temin edin ve kurun.

#### **Eğitim Programı Geliştirme**

##### **Müfredat Hazırlama:**

Astronot eğitimi için kapsamlı bir müfredat hazırlayın. Bu müfredat temel bilimler, mühendislik, sağlık ve güvenlik, uzay yürüyüşü eğitimi, acil durum prosedürleri ve diğer gerekli becerileri içermelidir.

##### **Eğitmen ve Uzmanlar:**

Alanında uzman eğitimciler ve teknisyenler işe alın. Bu kişiler, astronot adaylarının eğitim süreçlerini yönetmeli ve desteklemelidir.

### **Astronot Seçim Şartlarının Belirlenmesi**

#### **Temel Kriterler**

##### **Eğitim:**

Astronot adaylarının en az lisans derecesine sahip olması gereklidir. Tercih edilen alanlar arasında mühendislik, fizik, biyoloji, matematik ve bilgisayar bilimleri bulunur. İleri dereceye sahip olmak avantaj sağlar.

##### **Deneyim:**

Adayların ilgili alanda profesyonel deneyime sahip olması gereklidir. Özellikle havacılık, mühendislik ve bilimsel araştırma alanlarında tecrübe önemlidir.

#### **Fiziksel ve Sağlık Kriterleri**

##### **Fiziksel Uygunluk:**

Adayların mükemmel fiziksel sağlık durumuna sahip olmaları gereklidir. Uzay uçuşlarının getirdiği fiziksel zorluklara dayanabilecek durumda olmalıdırlar.

##### **Medikal Testler:**

Adaylar, kardiyovasküler, nörolojik, psikolojik ve oftalmolojik testlerden geçmelidir. Sağlık testleri, uzay ortamında karşılaşılabilecekleri zorluklarla başa çıkabilecek durumda olduklarını doğrulamalıdır.

#### **Psikolojik ve Beceri Kriterleri**

##### **Psikolojik Dayanıklılık:**

Adayların yüksek stres altında sakin kalabilme ve problem çözme becerilerine sahip olmaları gereklidir. Psikolojik dayanıklılık ve takım çalışması yetenekleri test edilmelidir.

##### **Beceriler:**

Adaylar, teknik bilgi, liderlik yetenekleri, hızlı karar verebilme ve adaptasyon becerileri gibi çeşitli yeteneklere sahip olmalıdır.

### **3.2 İlk İnsanlı Uçuşlar:**

İnsanlı Uzay Görevinin icrasında uluslararası bir uzay ortamında görev yapacak astronotun seçilen Uzay İstasyonunun şartlarına uyum sağlamalı ve Uzay İstasyonunun güvenliğini ve tehlikesizliğini ön plana alacak şekilde İnsanlı Uzay Görevi yapılması ve toplumdaki uzay farkındalığını basın yayını kullanarak arttırmaktır.

#### **İnsanlı Uçuş Görev sonu değerlendirilmesi:**

-Astronotun fiziksel ve ruhsal durum değerlendirilmesi

-Bilimsel deneylerin analizi (literatura katkı sağlamalı ve tüm dünyada kabul edilen bilimsel yayınlarda deney sonuç açıklanması)

### **İUG sonunda Toplumsal Farkındalık:**

- Katılan astronotun üniversite ve bilimsel kuruluşlarda uzay tecrübesi aktarılması
- Toplum uzay farkındalığının metodik şekilde (anket, söyleşi) değerlendirilmesi
- İUG harcanan bütçenin toplumun pozitif yaşamına etkisi konusunda çalışmaların yapılması
  - Uzay Teknolojilerinin topluma faydası
  - Yapılan deneylerin topluma faydası

### **7.3 İUG Gelecek Perspektivi**

Gelişmekte olan ülkeler için önerilen insanlı uzay görevleri (İUG) yol haritasının başarılı bir şekilde uygulanması, bu ülkelerin uzay araştırmaları ve teknolojilerinde önemli ilerlemeler kaydetmesini sağlayacaktır. Gelecek perspektifi, bu görevlerin sürdürülebilirliğini ve genişlemesini hedeflemektedir.

## 8 SONUÇ

Bu çalışmada İnsanlı Uzay Görevleri yol haritası analiz etmek için şimdiye kadarki gerçek görevler incelenmiştir.

Literatur tüm dünya çapında gerçekleştirilmiş İnsanlı Uzay Görevleri kapsamında incelenmiştir. SSCB ve ABD örneği kapsamında İnsanlı Uzay Görevleri konseptleri kıyaslanmıştır ve avantaj ve dezavantajları analiz edilmiştir.

Bu çalışmada hal-hazırdaki İUG konseptleri göz önüne alınarak bu alanda ilk tecrübesini edinmeye çalışan bir devletin izleyebileceği yol haritası analiz edilmiştir. Metodik olarak özgün öneriler sunulmuştur.

Sonuç olarak bu tez çalışmasında bir uzay ajansı ve astronot eğitim merkezi kurmak, ulusal ve uluslararası düzeyde bilimsel ve teknolojik ilerlemelere katkı sağlayacak, ekonomik büyümeyi destekleyecek ve yeni nesillere ilham verecek önemli bir adımdır. Bu tür girişimler, insanlığın uzay keşfinde yeni sınırlar keşfetmesine ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmesine olanak tanıyacaktır. İnsanlı uzay görevleri ise bu sürecin en kritik ve etkileyici unsurlarından biri olarak, hem bilimsel hem de toplumsal gelişime büyük katkılar sağlayacaktır. İnsanlı Uzay Görevleri kapsamında önerilen yol haritası ve analizler gelecekteki yakın dünya yörüngesindeki İnsanlı Uzay Görevleri değil, aynı zamanda derin uzay ve gezegenler arası İnsanlı Uzay Görevlerini analize etmek için bir yardımcı bilimsel eser olarak ortaya çıkmıştır.

- (TUA), T. U. (2022, mayıs). MİLLİ UZAY PROGRAMI STRATEJİ BELGESİ 2022-2030. Ankara.
- Amanda Onion, M. S. (2020, Şubat). *Space Race*. <https://www.history.com/topics/cold-war/space-race> adresinden alındı
- BABACAN, G. V. (2019, Ocak). ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU'NUN İÇ MEKAN İNCELEMESİ. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- blog. (2024, Şubat). *Uzay Turizmi Yapan Şirketler*. <https://www.enucuzu.com/blog/uzay-turizmi-yapan-sirketler> adresinden alındı
- ÇETİNERLER, E. (2024). UZAY UÇUŞLARI: <https://www.havaciyiz.com/Uzay1Mercury.htm> adresinden alındı
- cmse. (2024). *媒体聚焦*. <https://www.cmse.gov.cn/kpjy/tgkt/> adresinden alındı
- gctc. (2024). *ДОС*. <https://www.gctc.ru/main.php?id=234> adresinden alındı
- gctc. (2024). *Космическая программа «Восток»*. "Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина": <https://www.gctc.ru/main.php?id=229> adresinden alındı
- gctc. (2024). *Космическая программа «Восход»*. "Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина": <https://www.gctc.ru/main.php?id=230> adresinden alındı
- gctc. (2024). *Космическая программа «Союз»*. <https://www.gctc.ru/main.php?id=231> adresinden alındı
- gctc. (2024). *Мир*. <https://www.gctc.ru/main.php?id=237> adresinden alındı
- gctc.). (2024). Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина: <https://www.gctc.ru/> adresinden alındı
- GÜNEŞ, T. (2022). TURİZMDE GÜNCEL UYGULAMALAR BEKLENTİLER VE RİSKLER: UZAY TURİZMİ. Konya: SELÇUK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ.
- Hurşit Furkan, D. (2023, Haziran). ABD, RUSYA VE ÇİN ASKERİ UZAY MODELLERİNİN ÜLKELER ARASI KARŞILAŞTIRMASI İLE OPTİMUM TÜRK ASKERİ UZAY MODELİ ÖNERİSİ. İstanbul: BAHCESHIR UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL.
- KARAKULAK, B. (2019). Devletlerin Uzay Çalışmaları ve Türkiye'nin Uzay Politikası. Edirne, Türkiye: T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ .
- Kızılaslan, M. A. (2023, Ağustos). AMERİKA-RUSYA ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU (UUI) İŞ BİRLİĞİ. İstanbul: IBN HALDUN UNIVERSITY .
- KURAL, A. (2012, haziran). GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERİN UZAY POLİTİKALARI. İstanbul: Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü.
- LAUNIUS, R. D. (1998, Ağustos ). *MONOGRAPHS IN AEROSPACE HISTORY Number 9*. NASA: <https://www.nasa.gov/history/SP-4225/documentation/hfs-record/hfs.htm> adresinden alındı
- Library, N. I. (2024). *NASA Image and Video Library*. NASA Office of Communications: <https://images.nasa.gov/> adresinden alındı
- NASA. (2024). <https://science.nasa.gov/resource/yuri-gagarin-first-human-in-space/> adresinden

alındı

NASA. (2024). *History, Life Science, Animals and Plants*. NASA: <https://www.nasa.gov/stem-content/laika-the-first-dog-in-space/> adresinden alındı

Uri, J. (2023, MAYIS 12 ). *NASA Tarihi*. NASA: <https://www.nasa.gov/history/75-years-ago-first-launch-of-a-two-stage-rocket/> adresinden alındı

WikiPedia. (2019, Ağustos). *Uluslararası Uzay İstasyonu*. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Uluslararası\\_Uzay\\_%C4%B0stasyonu](https://tr.wikipedia.org/wiki/Uluslararası_Uzay_%C4%B0stasyonu) adresinden alındı

Wolfe, T. (1979). *The Right Stuff*. New York.

Масевич, А. Г. (2007). Первый Спутник, Первые Годы Наблюдений Исз, Первые Результаты. *Сборник Статей, Посвященных Пятидесятилетию Юбилею Запуска Первого Искусственного Спутника Земли*, 98-99.

*Первая В Мире Женщина-Космонавт* . (tarih yok). Президентская библиотека: <https://www.prilib.ru/history/619316> adresinden alındı

