



**Ғарыш қызметі  
саласындағы кәсіптік  
біліктіліктер жәніндегі  
салалық кеңес  
отырысының  
хаттамасымен  
бекітілген**

*2024 жылғы 21 қазандағы*

**Ғарыш қызметі саласындағы  
салалық біліктілік шеңбері**

**Астана қ., 2024 жыл**

## МАЗМҰНЫ

<b>1. Салалық біліктілік шеңберінің паспорты .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Жалпы ережелер .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Саланың ағымдағы жағдайы .....</b>	<b>7</b>
<b>4. Саланы талдау.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Халықаралық тәжірибеге шолу. Жаһандық драйверлер .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Қазақстанның ғарыш қызметін талдау .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Қазақстандық ғарыш кәсіпорындарының статистикасы.....</b>	<b>29</b>
<b>4.4 Ғарыш қызметі бойынша мамандар даярлау.....</b>	<b>34</b>
<b>4.5 Ғарыш қызметі саласында болашақта пайда болатын мамандықтар</b>	<b>35</b>
<b>5. ЭҚЖЖ бойынша кәсіптік қызметтің әрбір түрінің кәсіпорындарында ҰҚЖ бойынша сабақтар мен кәсіптердің негізгі топтарын және оларға сәйкес білім беру біліктіліктерін сипаттау .....</b>	<b>36</b>
<b>6. Ғарыш қызметі саласындағы қолданыстағы және әзірлеуге жоспарланған кәсіби стандарттар.....</b>	<b>42</b>
<b>7. СБШ біліктілік деңгейлерінің сипаттамасы .....</b>	<b>44</b>
<b>8. Қорытынды .....</b>	<b>59</b>
<b>9. Саланың кәсіби біліктілік картасы .....</b>	<b>62</b>
<b>10. Функционалды карта.....</b>	<b>65</b>

## 1. Салалық біліктілік шеңберінің паспорты

Ғарыш қызметі саласындағы салалық біліктілік шеңбері (*бұдан әрі – СБШ*) Қазақстан Республикасының 2023 жылғы 4 шілдедегі № 14-VIII ҚРЗ «Кәсіптік біліктілік туралы» Заңының 5-бабына сәйкес және Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрінің 2023 жылғы 14 қыркүйек № 384 бұйрығымен бекітілген Салалық біліктілік шеңберлерін әзірлеу және (немесе) өзектендіру қағидаларына сәйкес әзірленді.

Салалық біліктілік шеңберлерін әзірлеу және (немесе) өзектендіру қағидаларына және ғарыш қызметі саласындағы кәсіптік стандарттарды (*бұдан әрі – КС*) және СБШ әзірлеу жәніндегі сараптамалық топтың шешіміне сәйкес («Атамекен» ҚР ҰКП, «Еңбек ресурстарын дамыту орталығы» АҚ, «Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ, «Ghalam» ЖШС, «Қазақстан ғарыш сапары ҰК» АҚ, «Бәйтерек» бірлескен Қазақстан-Ресей кәсіпорны» АҚ, «Ғарыш техникасы және технологиялар институты» ЖШС, «Ғ. Дәукеева ат. Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, «Satpayev University» КЕАҚ, «әл-Фараби ат. Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ) ғарыш облысына ҚР ҰК 03-2019 Экономикалық қызмет түрлерінің жалпы жіктеуішінің (*бұдан әрі – ЭҚЖЖ*) мынадай кодтары жатқызылды:

- 30 «Өзге де кәлік құралдарын жасау», «Әндеу өнеркәсібі» С секциясы;
- 33 «Машиналар мен жабдықтарды жәндеу және орнату», «Әндеу өнеркәсібі» С секциясы;
- 51 «Әуе кәлігінің қызметі», «Кәлік және қоймалау» Н секциясы;
- 61 «Телекоммуникациялар», «Ақпарат және байланыс» J секциялары;
- 72 «Ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер», «Кәсіби, ғылыми және техникалық қызмет» М секциясы.

ЭҚЖЖ бойынша толық сілтемелер 1-Кестеде кәрсетілген.

Кесте 1. ЭҚЖЖ бойынша ғарыш қызметі саласындағы қызмет түрлері

№	ЭҚЖЖ секциясы	ЭҚЖЖ бәлімі	ЭҚЖЖ тобы	ЭҚЖЖ сыныбы	Үлгілік процестердің тізбесі
1	С	30	30.3	30.30	30.30.1 - Әуе ұшу аппараттарын әндіру
2			30.3	30.30	30.30.2 - Ғарыштық ұшу аппараттарын әндіру
3			33.1	33.16	33.16.0 - Әуе және ғарыштық ұшу аппараттарын жәндеу және техникалық қызмет кәрсету
4	Н	51	51.2	51.22	51.22.0 - Ғарыш кәлігінің қызметі
5	J	61	61.3	61.30	61.30.3 - Байланысты ұйымдастыру үшін спутниктік телекоммуникациялар саласындағы қызмет

6	М	72	72.1	72.19	72.19.3 - Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер
---	---	----	------	-------	---

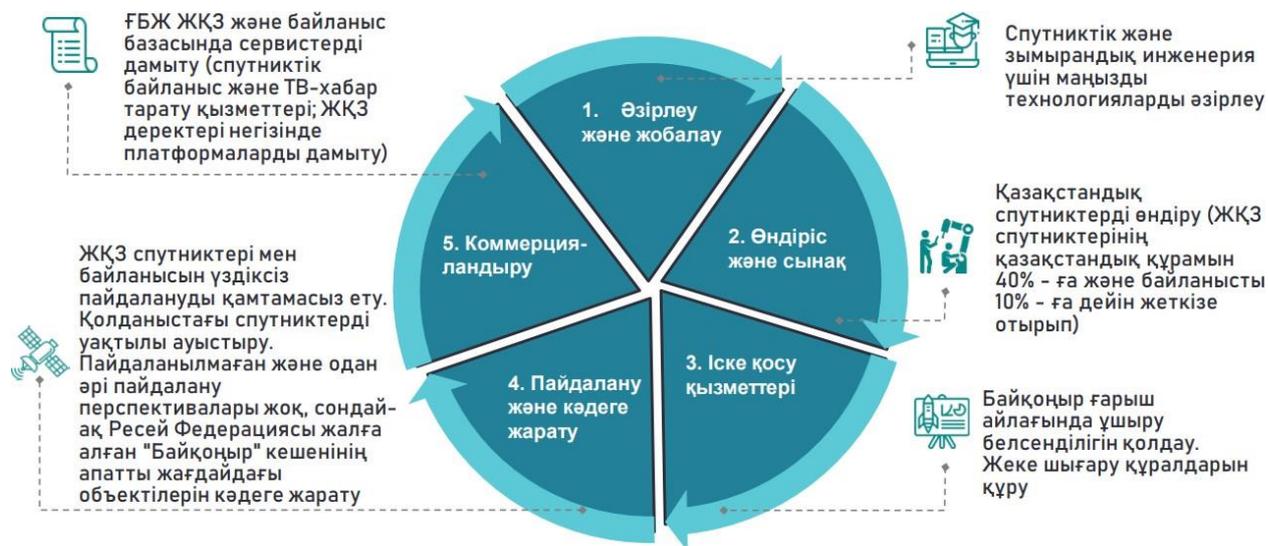
Сондай-ақ ғарыш қызметі саласындағы Ұлттық қызметтер жіктеуішінен (бұдан әрі – ҰҚЖ) сабақтар бәлінді – Кесте 2.

Кесте 2. СБШ әзірленген ҰҚЖ бойынша кәсіби топтар мен кіші топтар

№	Топтың коды және атауы	Кіші топтың коды және атауы
1	1210 – Мекемелердің, ұйымдардың және кәсіпорындардың бірінші басшылары	1210-0 – Мекемелердің, кәсіпорындар мен ұйымдардың бірінші басшылары
2	1329 – Б.т.к. мамандандырылған әндірістік, әндіруші, құрылыс, жабдықтау және кәлік бәлімшелерінің басқа да басшылары (басқарушылары)	1329-1 – Мамандандырылған әндірістік бәлімшелердің (техникалық және инженерлік) басшылары (басқарушылары)
3	2111 – Физиктер мен астрономдар	2111-1 – Астрономдар және астрофизиктер
4		2111-9 – Б.т.к. физика және астрономия саласындағы басқа да кәсіби мамандар
5	2144 – Инженер-механиктер	2144-5 – Ғарыш техникасы жәніндегі инженерлер
6	2172 – Ұшақтың пилоттары және тектес қызметтердің кәсіби мамандары	2172-4 – Ғарышкерлер
7	3115 – Техник-механиктер	3115-5 – Ғарыш техникасы жәніндегі техниктер
8	7232 – Ұшу аппараттарының механик-слесарлары және жәндеушілері	7232-9 – Б.т.к. ұшу аппараттарының басқа да слесарлары және жәндеушілері
9	8214 – Бұйымдарды сынақтан әткізушілер	8214-4 – Арнайы әндіріс бұйымдарын сынақтан әткізушілер
10	8219 – Б.т.к. құрастырушылар	8219-9 – Б.т.к. басқа құрастырушылар

Әмірлік циклге сәйкес ғарыш қызметінің саласы 5 секторға бәлінеді, (Сурет 1).

Сурет 1. Ғарыштық қызмет саласындағы әмірлік цикл



Бұл ретте, СБШ-да ғарыш бейінінің мамандары қызметін жүзеге асыратын ғарыш қызметінің 4 негізгі басым түрі бәлінді:

1. Ғарыш жүйелерін жобалау және жобалау;
2. Ғарыш техникасын өндіру және сынау;
3. Іске қосу қызметтері;
4. Ғарыш техникасын пайдалану және кәдеге жарату.

## 2. Жалпы ережелер

Ғарыш біздің болашағымыздың ажырамас бөлігіне айналатын әлемде ғарыш саласының дамуы экономикалық өсу, ғылыми зерттеулер, геосаяси ықпал, технологиялық инновациялар, экология және қауіпсіздік сияқты қоғамдық өмір салаларында шешуші рөл атқарады.

Ғарыш қызметі саласындағы Даму ғылыми прогрестің міндеттерін, сондай-ақ озық технологияларды енгізу міндеттерін шешуге мүмкіндік беретін тиісті ғылыми және технологиялық жарақтандырылуы бар жоғары білікті мамандардың болуын талап етеді. Ғарыш қызметі саласы экономиканың барлық салалары арасында ең ғылымды қажетсінетін және инновациялық болып табылады.

**Саланың миссиясы:** ұлттық қауіпсіздікті нығайту, экономикалық өсуді және ғылыми прогресті ынталандыру үшін ғарыштық технологияларды пайдалану және дамыту.

**Көзқарасы:** елдің әлеуметтік-экономикалық және ғылыми-техникалық әлеуетіне қосқан үлесінің тиімділігін арттыруға ықпал ететін серпінді, бәсекеге қабілетті ғарыш индустриясын құру.

Қазақстан әзінің географиялық орналасуына, кең кеңістігіне, дамыған инфрақұрылымына және ғарыш бағдарламаларының тәжірибесіне байланысты Ғарыш саласында орасан зор әлеуетке ие.

Ғарыш қызметі саласын тиімді пайдалану келесі бағыттарға бағытталған:

*Ғылыми-зерттеу мақсаттары:* Ғарыш ғылымын дамыту, ғалам туралы жаңа білім алу және оны елдің тұрақты дамуы үшін қолдану үшін ғарышта эксперименттер мен зерттеулер жүргізу.

*Технологиялық инновациялар:* Ғарыш қызметі саласында озық технологияларды құру, оларды инновациялар мен экономикалық әсуді ынталандыру үшін экономиканың басқа салаларына біріктіру.

*Білім беру және әлеуметтік даму:* Жас ұрпақты шабыттандыру және тәрбиелеу, білім беру бағдарламаларын қолдау және ғылым мен технологияға деген қызығушылықты арттыру үшін ғарыш қызметін пайдалану.

*Геосаяси ықпал:* Елдің жаһандық ғарыш қауымдастығындағы халықаралық мәртебесі мен беделін нығайту, халықаралық ынтымақтастықты кеңейту және ұлттық даму үшін жаңа мүмкіндіктер тарту.

Ғарыш саласын дамытудың бұл пайымы ел ішінде нақты мақсаттарға қол жеткізуге ғана емес, сонымен қатар Халықаралық ғарыш аренасында маңызды рөл атқара отырып, одан тысқары жерлерге де жетеді, бұл Қазақстан Республикасының ғарыштық зерттеулер мен қолдану саласындағы амбициялары мен стратегиялық мақсаттарын кәрсетеді [*Дереккөз: «Ғарыш саласын дамыту-2030» Ақ кітабы*].

**СБШ мақсаты:** ғарыш қызметі саласындағы мамандардың сәйкестігін растау және біліктілігін беру жүйесінің негізі болып табылатын біліктіліктердің салыстырмалылығын қамтамасыз ететін кәсіби стандарттарды әзірлеу үшін біліктілік деңгейлерінің бірыңғай шкаласын айқындау.

СБШ пайдаланушылардың әртүрлі топтарына (жұмыс берушілер, білім беру органдары, Азаматтар, жұмысшылар) арналған және:

- КС және білім беру стандарттарын әзірлеу кезінде қызметкерлердің, түлектердің біліктілігіне қойылатын талаптарды бірыңғай позициядан сипаттау;

- МЖӘ кәсіби білім берудің барлық деңгейлеріндегі қызметкерлер мен түлектердің біліктілігін айқындаудың бағалау материалдары мен рәсімдерін әзірлеу;

- нақты біліктілік деңгейіне, мансаптық әсуге әкелетін әртүрлі білім беру траекторияларын жоспарлау.

Саланың кәсіби қызметі жүзеге асырылатын **негізгі нормативтік актілер:**

- Қазақстан Республикасының «Ғарыш қызметі туралы» 2012 жылғы 6 қаңтардағы № 528-IV Заңы;

- Қазақстан Республикасының «Ғылым және технологиялық саясат туралы» 2024 жылғы 1 шілдедегі № 103-VIII ҚР Заңы;

- Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы;
- Қазақстан Республикасының «Кәсіптік біліктілік туралы» 2023 жылғы 4 шілдедегі № 14-VIII ҚРЗ Заңы.

### 3. Саланың ағымдағы жағдайы

Қазақстанда ғарыш қызметі саласы соңғы онжылдықтарда белсенді дамып келе жатқан жоғары технологиялар мен ғылымы бар негізгі салалардың бірі болып табылады.

Қазақстандағы ғарыш қызметінің бағыттары ғарыш саласындағы ұлттық басымдықтар, экономикалық қажеттіліктер мен халықаралық үрдістер негізінде қалыптастырылды. Олар келесі бағыттарды қамтиды (2-сурет).

Бұл бағыттар экономикалық әсуге қол жеткізу, бәсекеге қабілеттілікті арттыру және ғарыш саласындағы халықаралық ынтымақтастықты нығайту үшін әзірленген Қазақстанның ғарыш саласын дамытудың ұзақ мерзімді стратегиясына негізделген.

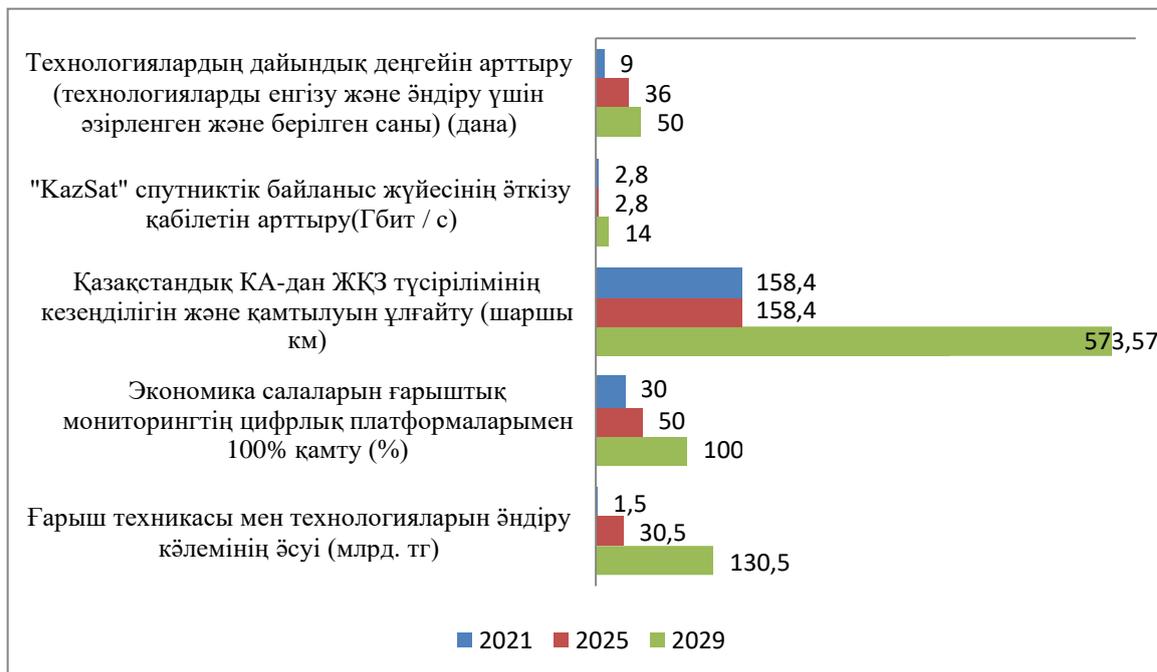
Сурет 2. 2029 жылға дейінгі Қазақстан Республикасының ғарыш қызметі саласын дамытудың бағыттары



Қазақстан Республикасының ғарыш қызметі саласын дамытудың жоғарыда кәрсетілген бағыттарының негізінде ғарыш саласының стратегиялық міндеттерін кәрсететін нысаналы индикаторлар айқындалды.

Ғарыш қызметі саласындағы нысаналы индикаторлар Қазақстанның ұлттық ғарыш саласын дамыту жөніндегі мақсаттарға қол жеткізудегі жетістігін және оның халықаралық аренадағы ұстанымын бағалауға мүмкіндік береді.

### Сурет 3. Ғарыш қызметі саласындағы нысаналы индикаторлар



Қазақстанда ғарыш саласын дамытуға кешенді тәсілді қамтамасыз ете отырып, ғарыш қызметі саласындағы нысаналы индикаторларға қол жеткізуді мемлекеттік мекемелерде, ғарыш саласы кәсіпорындарында, жеке компанияларда, ғылыми және білім беру ұйымдарында жұмыс істейтін мамандар қамтамасыз етеді.

Ғарыш қызметі әртүрлі топтардың мамандарын кездестіруге болатын кәсіби қызметтің бірнеше негізгі түрлері мен кіші түрлерін қамтиды:

#### 1) Ғарыш жүйелерін әзірлеу және жобалау

Қызметтің бұл түрі концептуалды жобалаудан бастап және одан кейін әндіріс пен сынақтар үшін толық жобалық құжаттаманы шығарумен аяқталып ғарыш аппараттарын құрудың толық циклін қамтиды.

#### Қызметтің кіші түрлері (негізгі кезеңдері):

- Тұжырымдамалық жобалау. Бұл кезеңде болашақ ғарыш аппараттарының жалпы тұжырымдамалары жасалады, олардың функционалдық міндеттері мен негізгі техникалық сипаттамалары анықталады.

- Егжей-тегжейлі жобалау. Тұжырымдама бекітілгеннен кейін егжей-тегжейлі сызбалар мен схемаларды құру, ғарыш аппараттарының әртүрлі жүйелері мен ішкі жүйелерін модельдеу және есептеу жұмыстары басталады.

- Бағдарламалық жасақтама жасау. Ғарыш аппараттарын дамытудың маңызды бөлігі ұшуды басқару, жерүсті станцияларымен байланыс және ғылыми міндеттерді орындау үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді құруды қамтиды.

- Тексеру және оңтайландыру. Бұл кезеңде аппараттарды және/немесе

олардың жүйелерін пайдаланудың әртүрлі сценарийлерін модельдеу, шынайы жағдайларға жақын шарттарда жұмыс қабілеттілігін тексеру, сондай-ақ тиімділік пен сенімділікті арттыру мақсатында құрылымға және/немесе бағдарламалық жасақтамаға оңтайландыру жүргізіледі.

- Құжаттау және әндіріске дайындық. Әзірлеудің соңғы кезеңі, сызбалар, схемалар, жүйенің сипаттамалары, материалдардың сипаттамалары және бағдарламалық жасақтаманы қамтитын толық жобалық құжаттаманы құруды қамтиды. Бұл құжаттама ғарыш аппаратын құрастыруды бастау үшін әндіріске жіберіледі.

Кесте 3. Ғарыш аппараттары мен жүйелерін жобалауға қатысатын мамандар мен қызметкерлер

Мамандар мен қызметкерлер	Құзыреті
Инженер-конструкторлар	Ғарыш аппараттарының сызбаларын, схемаларын және 3D модельдерін жасаумен айналысады. Салмаққа, беріктікке, ыстыққа төзімділікке және басқа сипаттамаларға қойылатын талаптарды ескере отырып, құрылымдар мен тораптар жасайды
Жүйелік инженерлер	Ғарыш аппараттарының барлық ішкі жүйелерін (электроника, механика, жылу жүйелері, энергиямен жабдықтау және т. б.) біріктіруге, сондай-ақ олардың келісілген жұмысына жауаптылар
Бағдарламашылар мен бағдарламалық жасақтама (БЖ) әзірлейтін инженерлер	Ғарыш аппараттарын басқару, деректер мен телеметрияні әңдеу үшін бағдарламалық жасақтамасын жасаумен айналысады. Сондай-ақ, орбитада аппараттың автономды жұмыс істеуі үшін алгоритмдер әзірлейді
Материалдар мен құрылымдар бойынша инженерлер	Аппараттың корпусы мен басқа құрылымдық элементтері үшін материалдарды таңдауға және сынауға жауапты. Радиация, вакуум және экстремалды температура сияқты ғарыштық ортаның әсерін ескереді
Жылу жүйелері инженерлері	Температураның күрт ауытқуы орын алатын ғарыш жағдайындағы аппараттың тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін терморегуляция жүйелерін әзірлейді
Энергетикалық жүйелер бойынша инженерлер	Күн панельдері, аккумуляторлық батареялар мен энергоменеджмент сияқты энергиямен жабдықтау жүйелерін жобалаумен айналысады. Олар сонымен қатар аппараттың әртүрлі ішкі жүйелері арасындағы энергияны бөлу жүйелерін әзірлейді
Басқару және навигация жүйелерінің инженерлері	Ғарыш аппараттарының бағдарлау және тұрақтандыру жүйелерін, қозғалысты басқару және орбитаны түзету жүйелерін жобалайды. Бұл мамандар ғарышта маневрлерді орындаудың дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді
Радиотехникалық жүйелер мен байланыс инженерлері	Аппарат пен жерүсті станциялары арасында деректерді беруді қамтамасыз ететін байланыс жүйелерін әзірлейді. Антенналарды, таратқыштар мен қабылдағыштарды жобалаумен айналысады

Әндіріс технологтары мен инженерлері	Ғарыш аппараттарының бөлшектері мен тораптарын жасау үшін технологиялық процестерді әзірлейді, әндірісті оңтайландырады, құрастырудың барлық кезеңдеріндегі сапаны бақылауды қамтамасыз етеді
Тестілеу және верификациялау инженерлері	Ғарыштық ортаны имитациялайтын әртүрлі жағдайларда ғарыш аппараттарының барлық компоненттері мен жүйелерін сынақтан өткізеді. Олар сондай-ақ дайын әнімді әндіріс кезеңіне жібермес бұрын оны верификациялаумен айналысады
Жоба менеджерлері	Жобаның барлық қатысушыларының жұмысын үйлестіреді, ресурстарды, кестелерді және бюджетті басқарады. Мерзімдердің сақталуын және барлық техникалық талаптардың орындалуын қамтамасыз етеді
Математиктер және талдаушылар	Әртүрлі жұмыс жағдайларында ғарыш аппараттарының әрекетін талдау және оны жобалау үшін қажетті математикалық модельдер мен модельдеулерді жасауға қатысады
Моделистер және симуляция бойынша мамандар	Ғарыш аппаратын нақты әндіру мен сынақ жүргізуге дейін оның виртуалды ортада тексеруге мүмкіндік беретін компьютерлік модельдер мен симуляцияларды жасаумен айналысады
Құжаттамалау және сертификаттау мамандары	Ғарыш аппараттарды әзірлеу мен жобалаудың барлық кезеңдерін, сондай-ақ халықаралық стандарттарға сәйкес сертификаттауды қамтамасыз етеді
Қосымша персонал	Логистика, жабдықтау мамандары, хатшылар және негізгі командалардың қызметін қолдайтын және жобаның үздіксіз жұмысын қамтамасыз ететін басқа қызметкерлер кіреді

## 2) Ғарыш техникасын әндіру және сынау

Қызметтің бұл түрі спутниктер, зымыран тасығыштар және басқа да орбиталық құрылғылар сияқты ғарыш аппараттарының әртүрлі компоненттерін, сондай-ақ ғарыштық зымыран кешендерін (*бұдан әрі - F3K*) құруды, құрастыруды және тексеруді қамтиды.

Әндіріс процесі әзірлеу мен жобалаудан басталады, содан кейін құрастыру мен орнатуға кәшеді және аппараттар мен олардың жүйелерінің іске қосу мен пайдалануға дайындығын растайтын сынақтармен аяқталады. Сапаны бақылау, F3K мен ұшу аппараттарының жердегі және ұшу сынақтарын жүргізу, сондай-ақ түпкілікті әнімді сертификаттау маңызды аспектілері болып табылады.

*Қызметтің кіші түрлері (негізгі кезеңдері):*

- Әндіріс.

Электроника, механика, басқару жүйелері және қозғалтқыш жүйелері сияқты әртүрлі материалдар мен компоненттермен жұмыс істеуді қамтитын ғарыштық техниканы құрастыру.

- Компоненттердің ұлттық және халықаралық стандарттарға сәйкестігін тексеруді қоса алғанда, әндірістің әрбір кезеңіндегі сапаны бақылау.

- Сынақтар.

Ғарыштық техниканың ғарыштық орта жағдайларына тәтеп бере алуын қамтамасыз ету үшін механикалық, жылу және вакуумдық сынақтар жүргізу.

Басқару, телеметрия және байланыс жүйелерінің жұмысын тексеруге арналған жер үстіндегі сынақтар. Аппараттар мен жүйелер ұшырылған және орбитаға шыққан кездегі жағдайларды имитациялайтын діріл мен соққы жүктемелерін сынау.

- Сертификаттау.

Ғарыш аппараттарының халықаралық және ұлттық стандарттарда белгіленген талаптарға сәйкестігі расталатын соңғы кезең.

Кесте 4. Ғарыш техникасын әндіру мен сынауға тартылған мамандар мен қызметкерлер

Мамандар мен қызметкерлер	Құзыреті
Инженер-конструкторлар	Ғарыш аппараттарының бөлшектері мен тораптарын әндіру үшін сызбалар мен сызбаларды әзірлейді. Олар сонымен қатар әндіріс пен жобалық құжаттаманың сәйкестігін бақылайды
Технологтар	Ғарыш техникасының компоненттерін жасау үшін технологиялық процестерді әзірлейтін мамандар. Олар әнімнің тиімділігі мен сапасын жақсарту үшін әндірістік процестерді оңтайландырады
Құрастыру әндірісінің шеберлері мен жұмысшылары	Ғарыш аппараттары мен олардың компоненттерін әндірістік желілерде тікелей құрастыруды жүзеге асырады. Олар құрастыру жұмыстарының дәл орындалуын қамтамасыз ететін инженерлер мен шеберлердің басшылығымен жұмыс істейді
Материал бойынша инженерлер	Әндірісте қолданылатын материалдарды таңдауға және тексеруге жауапты. Бұл мамандар материалдарды беріктікке, радиацияға төзімділікке, температураның шектен тыс әсеріне және басқа факторларға тексереді
Электроника инженерлері	Басқару, телеметрия және байланыс жүйелері сияқты электронды компоненттер мен жүйелерді құрастырумен, орнатумен және сынаумен айналысады
Механика инженерлері	Ғарыш аппараттарын механикалық құрастыруға, соның ішінде қозғалтқыштарды, құрылымдық элементтерді және басқа механикалық жүйелерді біріктіруге жауап береді
Сапаны бақылау бойынша инженерлері	Сапаны бақылау бойынша инженерлері бұл мамандар әндірістің әр кезеңі белгіленген сапа стандарттарына сәйкес келетініне көз жеткізеді. Олар әнімнің барлық талаптарға сай екендігіне көз жеткізу үшін инспекция, тестілеу және тексеру жүргізеді
Әндірістік логистика бойынша инженерлер	Әндіріс желілерінде материалдар, компоненттер және дайын әнімдер ағынын ұйымдастырады және бақылайды. Олар сондай-ақ тауарлы-материалдық құндылықтарды басқару және әндірісті жоспарлаумен айналысады
Дәнекерлеушілер мен құрастырушылар	Ғарыш аппараттарының әртүрлі компоненттерін дәнекерлеумен, құрастырумен және орнатумен айналысатын әндіріс процесінің маңызды қатысушылары болып табылады
Сынақ бойынша инженерлер	Ғарыштық техниканы әзірлеумен және сынаумен айналысады. Олар дайын аппараттар мен олардың компоненттерін беріктікке,

	ыстыққа тәзімділікке, дірілге тәзімділікке және ғарыштық жағдайларды имитациялайтын басқа әсерлерге сынайды
Сынақ стендінің операторлары	Вакуумдық камераларды, вибростендтерді және термокамераларды қоса алғанда, сынақ жабдықтарымен жұмыс істейді. Олар тесттерді дұрыс жүргізуді және деректерді жинауды қамтамасыз етеді
Басқару және бағдарламалық қамтамасыз ету жүйелерін сынаушылар	Ғарыштық аппараттардың бағдарламалық жасақтамасы мен басқару жүйелерінің, соның ішінде оны пайдаланудың нақты жағдайларын симуляциялау жұмысын тексереді
Телеметрия және байланыс бойынша инженерлер	Сынақ кезінде телеметриялық деректерді жіберуді және талдауды қамтамасыз етеді. Олар байланыс және бақылау жүйелерінің жұмысын бақылайды
Діріл және термотестілеу бойынша инженерлер	Ғарыш аппараттарының ұшыру кезінде пайда болатын тербелістерге және олардың ғарышта кездестіретін экстремалды температураға тәзімділігін тексеретін арнайы сынақтар жүргізеді
Деректер талдаушылары	Бұл мамандар сынақ нәтижелерін талдайды, мүмкін пайда болатын проблемаларды анықтайды және құрылғыны және өндіріс процесін жақсарту бойынша ұсыныстар береді
Қауіпсіздік мамандары	Өндіріс пен сынақтың барлық кезеңдерінде барлық қауіпсіздік нормалары мен талаптарының сақталуын қадағалайды. Олар тәтенше жағдайлардың алдын алу және тәуекелдерді азайту шараларын әзірлейді
Жоба менеджерлері (басқарушы және кәмекші персонал)	Барлық бәлімшелердің жұмысын үйлестіреді, мерзімдер мен бюджеттердің орындалуын және әртүрлі командалар арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді
Өндіріс үйлестірушілері (басқарушы және кәмекші персонал)	Өндірістік процестерді жоспарлау мен үйлестіруге, сондай-ақ жеткізушілермен және тапсырыс берушілермен өзара әрекеттесуге жауап береді
Сынақтарды үйлестірушілер (басқарушы және кәмекші персонал)	Сынақ процесін ұйымдастырады, әртүрлі бәлімшелермен өзара әрекеттеседі және сынақ кестесінің сақталуын бақылайды
Логисттер мен жабдықтаушылар (басқарушы және кәмекші персонал)	Өндіріс пен сынау үшін материалдарды, компоненттер мен жабдықтарды уақтылы жеткізуді қамтамасыз етеді

### 3) Ғарыш саласындағы ұшыру қызметтері

Ғарыш қызметі саласындағы ұшыру қызметтері – бұл ғарыш аппараттарын орбитаға немесе ашық ғарышқа ұшыруға дайындықпен және іске асырумен байланысты іс-шаралар кешені. Қазақстан әлемдегі ең ірі және ең танымал ғарыш айлақтарының бірі болып табылатын Байқоңыр ғарыш айлағының арқасында ұлттық және халықаралық тапсырыс берушілер үшін ұшыру қызметтерінің кең спектрін ұсынады.

*Қызметтің кіші түрлері (іске қосу қызметтерінің негізгі аспектілері):*

- Іске қосуға дайындық.

Зымыран тасығыштар мен ҒЗК алдын ала дайындауды, барлық жүйелерді тексеруді, жанармай құюды, пайдалы жүктемені (спутниктер, ғылыми жабдықтар және т.б.) орнатуды және барлық қажетті тексерулерді орындауды қамтиды.

- Жоспарлау және үйлестіру.

Орбиталық талаптар мен ауа-райын ескере отырып, ұшыру күні мен уақытын жоспарлау. Тапсырыс берушілермен өзара әрекеттесу, ұшыру параметрлерін, ұшу траекториясын және басқа да негізгі факторларды үйлестіру.

- Ұшыруды техникалық қамтамасыз ету.

Ғарыш айлағының жер үсті инфрақұрылымын, соның ішінде ұшыру кешендерін, басқару жүйелерін, жердегі Бақылау станцияларын және телеметрияны пайдалану, сәтті ұшыруды және аппаратты орбитаға шығарудың бастапқы кезеңін қамтамасыз ету.

- Зымыран тасығышты ұшыру.

Зымыран тасығышты тікелей ұшыруды жүзеге асыру, оның қозғалысын және ұшудың алғашқы минуттарында, орбитаға шығуға дейін және пайдалы жүктемені бәлуге дейінгі барлық жүйелердің жұмысын бақылау.

- Іске қосудан кейінгі операциялар.

Ғарыш аппаратының орбитада жұмыс істеуін бақылау, оның жердегі станциялармен байланысын қамтамасыз ету және тапсырыс берушілерге есептер беру.

Кесте 5. Іске қосу қызметтеріне тартылған мамандар мен қызметкерлер біліктілік мамандары мен қызметкерлері

Мамандар мен қызметкерлер	Құзыреті
Зымыран тасығышты дайындау инженерлері	Қозғалтқыштарды, жанармай жүйелерін, басқару жүйелерін және телеметрияны қоса алғанда, зымыран тасығыштың барлық жүйелерін сынаумен айналысады
Пайдалы жүктемені орнату жөніндегі техникалық персонал	Пайдалы жүктемені (спутниктерді немесе басқа аппараттарды) зымыран тасығышқа орнатуға және бекітуге, сондай-ақ барлық қажетті жүйелерді орнату мен қосудың дұрыстығын тексеруге жауапты мамандар
Жанармай құю және жанармай жүйелері бойынша инженерлер	Зымыран тасығышқа жанармай құюға жауапты және дайындық пен ұшыру кезінде жанармай жүйелерінің жұмысын бақылайды
Іске қосу кешендерінің операторлары	Ұшыру алаңындағы барлық процестерді басқарады, барлық қауіпсіздік процедураларының сақталуын қадағалайды және ұшыру дайындығының барлық кезеңдерінде операциялардың орындалуын бақылайды
Жүйелік инженерлер	Барлық зымыран тасығыш пен ұшыру алаңының жүйелерін

	бақылауға және бақылауға жауапты мамандар. Олар сонымен қатар әртүрлі жүйелер мен мамандар арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді
Ұшу траекториясының талдаушылары	Берілген параметрлер мен орбиталық талаптарды ескере отырып, зымыран тасығыштың ұшу траекториясын есептейді және оңтайландырады. Олар сонымен қатар зымыран тасығыштың нақты уақыттағы ұшуын бақылайды
Телеметрия және байланыс инженерлері	Зымыран тасығышпен және оның пайдалы жүктемесімен үздіксіз байланысты қамтамасыз етеді, ұшыру кезінде және ұшудың бастапқы кезеңдерінде телеметриялық деректерді жинайды және талдайды
Ұшыру басшылары	Барлық тартылған мамандардың жұмысын үйлестіреді, негізгі шешімдер қабылдайды және миссияның сәтті орындалуын қамтамасыз етеді. Ұшыру менеджері ұшыру қауіпсіздігі мен сәттілігі үшін жауап береді
Метеорологтар	Ауа-райы факторларына байланысты тәуекелдерді азайту үшін ауа-райын болжауды және ұшыру кезіндегі ауа-райын бағалауды қамтамасыз етеді
Қауіпсіздік мамандары	ұшыру алаңында және ұшыру операцияларын жүргізу кезінде барлық қауіпсіздік шараларын сақтауға жауапты. Олар қызметкерлерді оқытады, ықтимал қауіптерді бақылайды және тәтенше жағдайлар жоспарларын жасайды
Логисттер мен жабдықтаушылар	Ғарыш айлағына қажетті материалдар мен жабдықтарды жеткізуді қамтамасыз етеді және зымырандар мен пайдалы жүктемелерді тасымалдау мен орнатуды үйлестіреді
Көмекші персонал	Ғарыш айлағындағы барлық жерүсті жүйелері мен қызметтерінің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін жүргізушілер, жабдық операторлары, күзетшілер және басқа да қызметкерлер кіреді

#### 4) Ғарыш техникасын пайдалану

Пайдалану-конструкторлық-технологиялық және пайдалану құжаттамасына сәйкес ғарыш жүйесінің құрамдас бөліктерін жұмыс күйінде ұстау мақсатында техникалық операцияларды орындау процесі.

*Қызметтің кіші түрлері (негізгі аспектілері):*

- Ғарыш аппараттарының ұшуын басқару.

Телеметрияны, орбиталық параметрлерді тұрақты бақылау және бақылау, сондай-ақ ғарыш аппаратының орбитасын түзету бойынша маневрлерді орындау. Құрылғының жағдайын, оның бағыты мен тұрақтануын, сондай-ақ барлық борттық ішкі жүйелердің жұмысын басқаруды қамтиды.

- Ғарыш аппараттарының пайдалы жүктемесін пайдалану.

Ғарыш аппараттарының пайдалы жүктемесінің жұмысын қамтамасыз ету, оның ішінде ғылыми зерттеулерді, жерді мониторингілеуді, радио желісі бюджетін есептеуді және ғарыш аппараттарының пайдалы жүктемесі арқылы жерсеріктік байланыс станцияларының байланысын ұйымдастыруды қоса

алғанда, аппараттармен жиналатын деректермен жұмыс істеу және т. б.

- Ғарыш аппараттарын басқарудың жерүсті сегментінің жұмысын және пайдалы жүктемені қамтамасыз ету.

Ғарыш аппараты мен жердегі басқару станциялары арасындағы байланысты қолдау, деректерді беру және телеметрия. Жабдықтың жұмыс қабілеттілігін үздіксіз бақылау жер үсті жабдықтарына жоспарлы-профилактикалық жұмыстар мен техникалық қызмет кәрсетуді жүргізу. Есептеу кешендерін, әлшеу құралдарын және байланыс және деректерді беру жүйесінің жабдықтарын қоса алғанда, жабдық істен шыққан кезде қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу. Есептеу құралдарының, жүйелер мен желілердің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Әлшеу және калибрлеу жабдықтарын метрологиялық сүйемелдеу жәніндегі іс-шаралар.

- Ғарыш аппараттарының жұмысын баллистикалық-навигациялық қамтамасыз ету.

Ғарыш аппараттарының орбитасын түзету үшін қажетті есептеулер жүргізу, оның ішінде коллокация міндеттерін шешу.

- Аппараттың жай-күйін талдау және болжау.

Аппараттың жай-күйін тұрақты талдау, ықтимал істен шығуларды болжау және қызмет ету мерзімін ұзарту үшін алдын алу шараларын қабылдау.

Кесте 6. Ғарыш техникасын пайдалануға тартылған мамандар мен қызметкерлер

Мамандар мен қызметкерлер	Құзыреттері
Ұшуды басқару инженерлері	Ғарыш аппараттарының (ҒА) ұшуларын тікелей басқарады: ҒА-ның жұмыс істеу жай-күйін ұстап тұру үшін ҒА-ға басқарушы әсерлер береді, телеметриялық ақпарат бойынша ҒА-ның барлық борттық жүйелерінің техникалық жай-күйіне үздіксіз бақылау жүргізеді, орбитада маневрлердің жүргізілуіне бақылау жүргізеді. Ұшуды басқару орталықтарында жұмыс істейді және барлық тартылған қызметтердің өзара іс-қимылын қамтамасыз етеді.
Баллистикалық-навигациялық қамтамасыз ету инженерлері	Ғарыш аппараттарының орбиталары мен траекторияларын есептеумен айналысады, орбитаны түзету бойынша маневрлер жүргізеді және орбитадағы ғарыш объектілерінің коллокациясының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.
Бағдарламалық жасақтама инженерлері	Ғарыш аппараттарында қолданылатын бағдарламалық жасақтаманы қолдау және жаңарту үшін жауап береді. Жаңартуларды әзірлеумен және енгізумен, сондай-ақ оның жұмысын бақылаумен айналысады
Ғарыш аппаратының техникалық жай-күйін талдау және бақылау жәніндегі инженерлер	Ғарыш аппараттарының жай-күйіне тұрақты мониторинг жүргізеді, борттық жүйелердің жай-күйіне талдау және болжау жүргізеді, ықтимал ақауларды анықтайды және оларды жою жәніндегі шараларды ұсынады
Жердегі станция	Жердегі байланыс станцияларына қызмет кәрсету және басқару,

операторлары	деректерді беру және аппараттарды басқару үшін пайдаланылатын жабдықтың жұмысын қамтамасыз ету
Антенна құрылғыларының инженері	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің антенна жүйелерін пайдалануды жүзеге асырады
Метрология инженері	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің әлшеу және калибрлеу жабдықтарын метрологиялық аттестаттау және тексеру жәніндегі іс шараларды жүзеге асырады Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің бақылау-әлшеу жабдықтарын пайдалану жәніндегі іс-шараларды жүзеге асырады
Радиоэлектроника инженері	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің радиоэлектрондық жабдықтарын пайдалану және жәндеу жәніндегі іс шараларды жүзеге асырады
Радиотехник-инженер	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің радиотехникалық жабдықтарын пайдалануды және жәндеуді жүзеге асырады
Ақпараттық-есептеу жүйесі бойынша инженері	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің компьютерлік және серверлік жабдықтарын пайдалану және жәндеу жәніндегі іс шараларды жүзеге асырады
Бағдарламалық қамтамасыз етуді сүйемелдеу бойынша кәсіби мамандар	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуін пайдалану жәніндегі іс шараларды жүзеге асырады
Деректер базасының әкімшілері	Ғарыш аппараттарын басқару кезінде деректер базасын әкімшілендіру жәніндегі іс-шараларды жүзеге асырады
Желілік, жүйелік әкімшілер және сервер әкімшілері	Ғарыш аппараттарын басқару кешендерінің серверлік жабдықтарын пайдалану жәніндегі іс шараларды жүзеге асырады

##### 5) Ғарыш техникасын кәдеге жарату

Ғарыш техникасын кәдеге жарату - орбитада тұрған немесе істен шыққан ғарыш аппараттарын қауіпсіз пайдаланудан шығаруға бағытталған, жерге жақын кеңістік пен жер бетіне теріс әсерді барынша азайта отырып, іс-шаралар кешені. Бұл жұмыс істеп тұрған ғарыш аппараттары мен спутниктерге қауіп тәндіруі мүмкін ғарыштық қоқыстардың пайда болуын болдырмауға бағытталған ғарыштық технологияның әмірлік циклін басқарудың маңызды бөлігі.

Кәдеге жарату процедурасы ғарыш аппаратының орбитадан бақыланатын ақпаратын және оның атмосферада жануын, «жерлеу орбитасына» жіберуді (*геостационарлық немесе геостационарлық орбитадан жоғары*) немесе объектінің ерекшелігін және оның орналасқан жерін ескеретін басқа әдістерді қамтуы мүмкін.

*Қызметтің кіші түрлері (негізгі кезеңдері):*

- Орбитадан бақыланатын ақпарат.

Атмосферада жану немесе мұхиттың алдын ала белгіленген аймағына құлау мақсатында ғарыш аппаратының орбитасын тәмендету үшін маневрлерді

жоспарлау және орындау. Толық емес жанумен және қоқыстардың елді мекендерге ықтимал құлауымен байланысты тәуекелдерді есепке алу және азайту.

- Жерлеу орбитасына көшу.

Пайдаланылған спутниктерді немесе басқа Ғарыш объектілерін геостационарлық орбитадан жоғары жерлеу орбитасына (геостационарлық спутниктер жағдайында) немесе басқа аппараттарға қауіп төндірмейтін басқа қауіпсіз орбитаға ауыстыру.

- Орнында кәдеге жарату (залалсыздандыру).

Орбитадағы ғарыш аппаратын физикалық қозғалыссыз залалсыздандыру және ажырату рәсімдері. Бұл қажетсіз салдардың алдын алу үшін қуат көздерін өшіруді, батареяларды зарядсыздандыруды және барлық байланыс жүйелерін өшіруді қамтуы мүмкін.

- Ғарыш аппараттарын қайта әңдеу.

Пайдаланылған ғарыш аппараттарының құрамдас бөліктерін, соның ішінде ғарышта қайта пайдаланудың инновациялық тәсілдері, мысалы, оларды жаңа ғарыш объектілері немесе станциялары үшін құрылыс материалдары ретінде пайдалану.

Кесте 7. Ғарыш техникасын кәдеге жаратуға тартылған мамандар мен қызметкерлер

Мамандар мен қызметкерлер	Құзыреттері
Қайта әңдеу инженерлері	Ғарыш аппараттарын пайдаланудан қауіпсіз шығару жөніндегі жоспарларды әзірлейді және орындайды, кәдеге жаратудың және тәуекелдерді жинақтаудың оңтайлы тәсілдерін айқындайды
Орбиталық механика инженерлері	Орбитадан мәліметтер алу немесе жерлеу орбитасына ауыстыру үшін траекториялардың есептеулерін жүргізеді, ғарыш аппараттарының маневрлерін әзірлейді және түзетеді
Тәуекел талдаушылары	Ғарыштық техниканы кәдеге жаратумен байланысты ықтимал тәуекелдерді, соның ішінде толық емес жану немесе орбитадағы басқа объектілермен соқтығысу ықтималдығын бағалайды және оларды азайту шараларын әзірлейді
Ғарыш қоқыстарының пайда болуын болдырмау жөніндегі мамандар	Кәдеге жарату процесінде ғарыштық қоқыстардың пайда болуын болдырмауға, сондай-ақ кәдеге жарату барысында пайда болған қоқыстарды бақылауға және бақылауға бағытталған стратегиялар мен технологияларды әзірлейді
Экологиялық қауіпсіздік бойынша сарапшылар	Ғарышта да, жерде де ғарыш аппараттарын кәдеге жаратудың қоршаған ортаға ықтимал әсерін талдайды, зиянды азайту үшін ұсыныстар мен стандарттар әзірлейді
Спутниктік операторлар	Орбиталық түзетулер мен басқа да қажетті маневрлерді қоса алғанда, қайта әңдеу сатысында ғарыш аппараттарын басқару командаларын орындауға жауапты
Байланыс және	Ғарыш аппаратын кәдеге жарату процесінде оның жай-күйіне

телеметрия мамандары	үздіксіз мониторинг жүргізуді қамтамасыз етеді, байланыста болады және деректерді жерүсті станцияларына жібереді
----------------------	--

#### б) Ғарыш саласындағы коммерцияландыру

Қызметтің бұл түрі ғарыш секторында коммерциялық табысты бизнес-модельдер мен қызметтерді құруды және енгізуді қамтиды. Қазақстанда бұл жеке инвестицияларды тартуды, коммерциялық спутниктерді ұшыруды, ғарыш қызметтерін көрсетуді, сондай-ақ ғарыш технологиялары мен инфрақұрылыммен байланысты бизнес-мүмкіндіктерді дамытуды қамтиды.

*Қызметтің кіші түрлері (негізгі аспектілері):*

- Коммерциялық ғарыш қызметтерін дамыту.

Спутниктік байланыс, Жерді зерттеу, навигациялық қызметтер және коммерциялық негізде ғылыми зерттеулер сияқты әртүрлі қызметтерді құру және ұсыну.

- Жеке инвестицияларды тарту.

Ғарыштық жобаларды әзірлеу және ұшыру үшін жеке инвесторлар мен қаржыландыруды тарту. Бұған венчурлық қаржыландыру, жеке компаниялармен серіктестік және қаржыландырудың басқа түрлері кіруі мүмкін.

- Ғарыш инфрақұрылымын сату және жалға беру.

Ғарыш аппараттарында, зымырандарды ұшыруда және жер станцияларын жеке және коммерциялық мақсатта пайдалануда уақытты жалға беру немесе сату.

- Жеке ғарыш секторын дамыту.

Ғарыш саласындағы жеке компанияларды қолдау және дамыту, олардың жұмысы мен әсуіне жағдай жасау.

- Маркетинг және коммерциялық жылжыту.

Нарықта ғарыштық қызметтер мен технологияларды ілгерілету, клиенттерді тарту үшін маркетингтік стратегиялар мен жарнамалық науқандарды әзірлеу.

- Нормативтік және құқықтық қамтамасыз ету.

Ғарыш секторындағы коммерциялық қызметтің құқықтық базасын қамтамасыз ету үшін нормативтік актілер мен стандарттарды әзірлеу және енгізу.

Кесте 8. Ғарыш техникасын коммерцияландыруға тартылған мамандар мен қызметкерлер

Мамандар мен қызметкерлер	Құзыреттері
Бизнесті дамыту менеджерлері	Ғарыштық қызметтер мен технологияларды коммерцияландыру стратегиясын әзірлейді және іске асырады, әлеуетті клиенттермен және серіктестермен өзара іс-қимыл жасайды
Маркетологтар және PR	Ғарыштық қызметтер мен технологияларды ілгерілетуге,

мамандары	жарнамалық материалдарды әзірлеуге, іс-шараларды ұйымдастыруға және компанияның мүдделерін нарықта ұсынуға жауапты
Нарық талдаушылары	Нарықтық зерттеулер жүргізеді, клиенттердің тенденциялары мен қажеттіліктерін талдайды, бәсекелестік ортаны бағалайды және бизнес стратегиялары бойынша ұсыныстар береді
Заңгерлер және құқықтық мәселелер жөніндегі мамандар	Олар құқықтық және нормативтік актілерді әзірлеумен және енгізумен айналысады, коммерциялық қызметтің заңнамаға сәйкестігін қамтамасыз етеді, сондай-ақ келіссөздер жүргізеді және келісімшарттар жасайды
Қаржылық талдаушылар мен инвесторлар	Жобалардың қаржылық тұрақтылығын бағалайды, инвестицияларды тартумен, бизнес-жоспарлар мен қаржылық модельдерді әзірлеумен айналысады
Ғарыштық технологияларды әзірлеушілер мен инженерлер	Коммерциялық түрде ұсынылатын ғарыштық технологиялар мен қызметтерді құру және оңтайландыру. Олар коммерциялық жобалардың техникалық аспектілері бойынша жұмыс істейді Коммерциялық түрде ұсынылатын ғарыштық технологиялар мен қызметтерді құру және оңтайландыру. Олар коммерциялық жобалардың техникалық аспектілері бойынша жұмыс істейді
Жоба менеджерлері	Коммерциялық ғарыш жобаларын іске асыру жөніндегі жұмысты үйлестіреді, ресурстарды, мерзімдер мен бюджетті басқарады, коммерциялық мақсаттарға қол жеткізуді қамтамасыз етеді
Сату және тұтынушыларға қызмет көрсету мамандары	Ғарыштық қызметтерді сату және тұтынушылармен қарым-қатынасты сақтау, жоғары сапалы қызмет көрсету және тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жауап береді
Келісімшарт сарапшылары мен мамандары	Келісімшарттар жасайды және талдайды, келіссөздер жүргізеді және әртүрлі тараптар арасындағы келісім шарттарының орындалуын қамтамасыз етеді
Коммерциялық спутниктер инженерлері	Жобалауды, ұшыруды және пайдалануды қоса алғанда, коммерциялық негізде ұсынылатын спутниктерді әзірлейді және оларға қызмет көрсетеді
Ғарыштық қауіпсіздік және тәуекелдер жөніндегі мамандар	Тәуекелдерді бағалайды және ғарыштық операциялардың қауіпсіздігі мен коммерциялық деректерді қорғау шараларын әзірлейді
Жоба үйлестірушілері мен әкімшілері	Коммерцияландыруға байланысты жобаларды ұйымдастыруды және басқаруды қамтамасыз етеді, әртүрлі командалардың қызметін үйлестіреді және әкімшілік процестерді қолдайды

## 4. Саланы талдау

### 4.1 Халықаралық тәжірибеге шолу. Жаһандық драйверлер.

Бүгінгі таңда ғарыштық технологиялардың дамуы тек қана мемлекет пен ұлттық ғарыш агенттіктерінің ерекше саласы болып табылмайды. Спутниктік топтарды құрудан бастап ғарышта тау-кен өндірісіне және микрогравитациялық өндіріске дейінгі идеялармен жұмыс істейтін

инновациялық стартаптардың экожүйесі қарқынды дамып келеді. Бұл идеялар мемлекеттік және жеке компанияларды қаржыландырады, бұл ретте соңғысының үлесі айтарлықтай артып келеді.

Бұл экожүйе бүгінде ғарыш секторына қарағанда әлдеқайда кең ғарыштық экономикаға айналууда. Ғарыш экономикасы қазір «ескі ғарыш» - мемлекеттік органдар мен олардың бюджеттері үстемдік ететін дәстүрлі ғарыш индустриясы және «жаңа ғарыш» – жеке бизнес пен кәсіпкерлік рухы үстемдік ететін қарқынды дамып келе жатқан экожүйе болып бәлінеді.

Мысалы, егер бастапқы кезеңдерде ғарыш саласын қаржыландырудың 100% мемлекет үлесіне тиесілі болса, қазір ғарыш технологиялары нарығы қаржыландырудың 75%-ы жеке секторға тиесілі. Тиісінше, ғарыш индустриясы кәптеген өндірістік тізбектерді қамтитын және экономика мен әлеуметтік өмірдің кәптеген аспектілеріне әсер ететін ғарыш экономикасына айналууда.

Демек, ол ғарыш өнімдері мен қызметтерін әзірлеуге, жеткізуге және пайдалануға қатысатын барлық мемлекеттік және жеке субъектілерді қамтиды, олар ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардан, ғарыштық инфрақұрылымды өндіруден және пайдаланудан (жер станциялары, зымыран тасығыштар мен спутниктер) ғарыштық қосымшаларға (навигациялық жабдықтар, спутниктік телефондар, метеорологиялық қызметтер және т. б.) және осындай қызмет нәтижесінде алынған ғылыми білім.

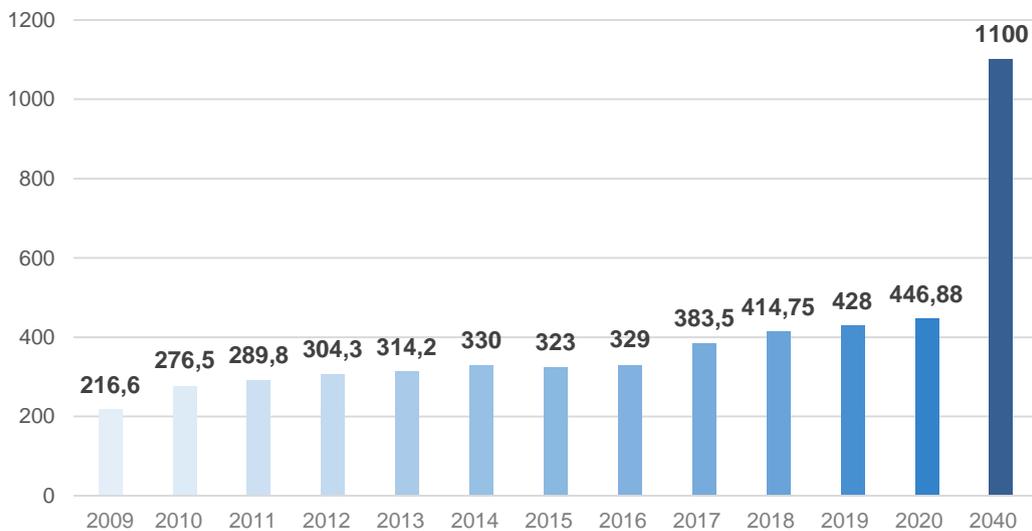
Осылайша, ғарыш экономикасы тікелей ғарыш индустриясынан асып түседі, өйткені ол сонымен қатар ғарыш өнімдерінің, қызметтерінің және білімінің экономика мен жалпы қоғамға кең және үнемі кеңейіп отыратын әсерін (сандық және сапалық) қамтиды.

Жетекші елдерде жеке компаниялар мен «жаңа ғарыш» деп аталатын инновациялық тәсіл маңызды рөл атқаратын ғарыштық қызметтің жаңа парадигмасына кәбірек адамдар қызығушылық танытуда.

Ғарыш агенттіктерінің коммерциялық қызметі мен мемлекеттік шығындарын қоса алғанда, ғарыш саласындағы жаһандық өсу қарқыны жылына шамамен 7% -ды құрайды, ал сарапшылардың болжамы бойынша нарық көлемі 600 млн. бастап 2030 жылға қарай 1.1 триллион АҚШ долларға дейін жетуі мүмкін.

Қазіргі уақытта әлемдік ғарыш облысының кірісі – 400 млн. АҚШ доллары.

Сурет 4. Әлемдік ғарыш саласының кірістері [Дереккөз: ғарыш туралы есеп (2022), Америка банкі]



Қазақстанда инвесторлар сегменті енді ғана қалыптасуда, ал коммерцияландыру үшін ішкі нарық жеткіліксіз болғандықтан, әлеуетті инвестор экспортқа шығаруға болатын технологияларға бағдарланған. Осыған байланысты, Қазақстанға перспективалы ғылыми зерттеулерді жандандыру, инновациялық гранттар және стартап жобаларды қолдау арқылы келешекте өзінің бәсекеге қабілетті, инновациялық технологияларын дамыту қажет.

Сонымен қатар, «жаңа ғарыштың» негізгі драйверлеріне тоқталу керек:

1) іске қосу қызметтерінің құнын арзандату

Ғарышты коммерцияландыру және технологиялық секірістер ғарышқа ұшыру бағасының төмендеуіне негізделген. 1 кг үшін 7-ден 10 мың АҚШ долларына дейінгі ағымдағы деңгейден 2040 жылға қарай бағалар 1 кг үшін 100 долларға дейін төмендеуі мүмкін деп болжануда. Бұған зымырандардың қайта пайдалануға болатын сатыларын пайдалану, ағытқыштарды қайта пайдалану, материалдар мен операциялық шығындарды азайту және зымырандардың жекелеген компоненттерін әндіруде аддитивті технологияларды қолдану арқылы қол жеткізіледі.

2) спутниктерді миниатюризациялау

Ұшыру шығындарының төмендеуі спутниктік технологияның жетістіктерімен бірге наноспутниктердің (салмағы 10 кг немесе одан аз ғарыш аппараттары) өркендеуіне және шағын спутниктердің ұшырылуына әкелді.

Ағымдағы кезең «жаңа ғарыш» дәуірінің бірінші онжылдығы ретінде қарастырылады, оның басталуы шағын спутниктер мен миниатюралық пайдалы жүктемелердің мүмкіндіктерін кеңейтуді, сондай-ақ арзан, сериялы ғарыш аппараттарынан тұратын ауқымды төмен орбиталық топтарға негізделген жаңа бизнес модельдерін бастады.

3) ірі ойыншылардың тік интеграциясы

«Жаңа ғарыш» спутниктік топтары және олардың қызметтері бұлтты сақтауды, жоғары әнімді есептеу орталықтарын және жасанды интеллект желілерін қоса алғанда, ірі экономикалық экожүйелерге біріктірілген, осылайша жетекші ғарыштық державалар әнеркәсібінде, әсіресе АҚШ-та тік интеграцияны ынталандырады. Әдеттегі тізбек спутниктік ақпаратты қабылдау, кең жолақты және бұлттық инфрақұрылым жүйелерімен қамтамасыз етілген және пайдаланушыларға дайын қосымшалар мен қызметтермен аяқталатын ғарыш аппараттарын құруға арналған мега-топтық ұшыру жүйелерінен және әндірістік қуаттардан басталады.

#### 4) модульдік дизайн

Жаңа инженерлік әдістерді қолдану қажеттілігі шығындарды азайту және күрделі ғарыштық жүйелердің дамуын жеделдету үшін жаңа инженерлік әдістерді қолдану қажеттілігі сөзсіз. «**Plug-and-Play**» немесе «Қосу және ойнату» принципі ғарыш аппараттарын жобалауға инновациялық тәсілді білдіреді. Тәсілдің негізінде «Лего» принципі жатыр: бірін-бірі толықтыратын интерфейстер мен компоненттер, стандарттау, адаптивті бағдарламалық қамтамасыз ету, оңтайландырылған дизайн, даму циклі мен технологияларды енгізу шығындарын едәуір қысқартады.

#### 5) Жерді қашықтықтан зондтаудың деректерінің әлемдік нарығы

Жерді қашықтықтан зондтаудың (бұдан әрі – ЖҚЗ) деректерінің әлемдік нарығының көлемі 2020 жылы шамамен 1,6 млрд АҚШ долларын құрады. Бұл ретте 2030 жылға қарай 2,5 млрд. АҚШ долларына дейін ұлғаюы мүмкін [Дереккөз: *Euroconsult ЖҚЗ әнімдері мен деректер нарығына шолу есебі, 14 басылым, Euroconsult, қыркүйек 2021*].

ЖҚЗ қызметтерінің нарығы деректер нарығымен салыстырғанда анағұрлым сыйымды болып табылады, әйткені ол осы деректерді қосымша әңдеу, оларды талдау және түпкілікті пайдаланушыға түсінікті түрде түсіндіру арқылы ЖҚЗ деректеріне қосымша құн жасайды.

#### б) Спутниктік навигациялық қызметтердің әлемдік нарығы

Спутниктік навигациялық жүйелер мен технологиялар жерүсті, су және әуе объектілерінің, сондай-ақ тәмен орбиталық ғарыш аппараттарының орналасқан жерін (географиялық координаттарын) анықтауға арналған ғарыш қызметі саласындағы қарқынды дамып келе жатқан және перспективалы бағыттар болып табылады.

#### 7) Цифрландыру және индустрия технологиялары 4.0

«Индустрия 4.0» және «Цифрландыру» процестері әлемнің көптеген елдерінде кеңінен қолданылады.

Цифрландыруды енгізумен ЖҚЗ деректері неғұрлым қолжетімді және сұранысқа ие болды. Big Data әңдеу технологияларын ғарыштық суреттер массивіне пайдалану мүмкіндігі пайда болды, бұл қажетті ақпаратты (ауа-райының динамикасы, топырақ жағдайы, егін, адамның экономикалық қызметі) алуға мүмкіндік берді.

Көптеген коммерциялық операторлар ЖҚЗ деректерін тарату мен

сатудың тағы бір әдісі ретінде онлайн порталдарды ұсынады. Каталог порталдары пайдаланушыларға қол жетімді деректерді интерактивті тексеру үшін қол жетімді мұрағатты кәруге мүмкіндік береді, ал тапсырыс порталдары пайдаланушыларға таңдалған кескінді сатып алуға тапсырыс беруге мүмкіндік беретін функционалдылықты қосады.

#### 8) Ғарыш аппараттары өндірісінің әлемдік нарығы

Euroconsult мәліметінше, алдағы онжылдықта спутниктерге сұраныстың бес есеге жуық өсуі күтілуде. Орташа алғанда, жыл сайын шамамен 1250 спутник ұшырылады (алдыңғы онжылдықта бұл көрсеткіш жылына 260 спутникті құрады). Бұл ретте, нарықтың жартысы бірнеше топтардың айналасында шоғырланған. Олардың кейбіреулері тігінен біріктірілгендіктен, оларды сатып алу ашық конкурс негізінде жүзеге асырылмайды.

#### 9) IoT спутниктік қызметтері

Заттардың спутниктік интернеті (IoT) – спутниктік байланыс арналары арқылы құрылғылар желісінің жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін технология. IoT – қазір Интернетке қосылып, деректер алмасатын әлемдегі миллиардтаған физикалық құрылғылардың жалпы атауы. Құрылғы түйме сияқты кішкентай немесе ұшақ сияқты үлкен болуы мүмкін. Арзан компьютерлік чиптер мен сымсыз интернет қосылымдары IoT желісінің бөлігіне кез келген дерлік қосылуға мүмкіндік береді.

Осы IoT құрылғыларымен жасалған трафик табиғаты бойынша шағын болғанымен, ол желі жүктемесіне айтарлықтай әсер етеді. Сондықтан спутниктер жерүсті IoT желісін кері тасымалдау арқылы жеңілдетуге көмектеседі немесе жерүсті желі жете алмайтын жағдайларда қызмет көрсетудің үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

10) геостационарлық емес (бұдан әрі – ГЕСО) жаһандық спутниктік топтамалар

Осы бағытта соңғы уақытта дәстүрлі геостационарлық (ГО) жерсеріктерімен салыстырғанда, жоғары өткізу қабілеттілігімен және төмен кідіріспен, кең жолақты интернет қызметтерін ұсына алатын төмен жерүсті орбитасында (ТЖО, ГЕСО) үлкен топтамаларды дамытуға аса қызығушылық туды.

#### 11) геостационарлық спутниктік байланыс

Әлемдік жетекші компаниялар өздерінің спутниктік топтарын дамыту шеңберінде ғарыш аппараттарының белсенді өмір сүру мерзімі (бұдан әрі-БӨСМ) аяқталған жағдайда оларды алмастыру бойынша жоспарлы саясат жүргізеді. Көбінесе бұл саясат БӨСМ жұмыс істеген спутниктің өз орнын, соның ішінде басқа нарықтарда сақтауға және кеңейтуге бағытталған тиімділігі жоғары, энергияны көп қажет ететін ғарыш аппараттарымен ауыстырылатындығына байланысты.

Ауыстырылатын ғарыш аппараттары, әдетте, ауыстырылған спутниктің қызмет көрсету аймағын сақтай отырып, бір орбиталық позицияда орналасады, сыйымдылықты арттыру және қызмет көрсету аймақтарын кеңейту үшін жиі

жақсартылған техникалық сипаттамаларға ие. Геостационарлық жерсеріктерді өндіру сегментінде көрсетілетін қызметтердің құны бойынша ГЕСО жүйелермен бәсекелестік жағдайында олар геостационарлық жерсеріктердің құнын төмендетуге бағытталған технологиялық өндірістік процестерді белсенді түрде қолдана бастады.

#### 12) Халықаралық құқық және зерттеу бағдарламалары

Макро ортаны талдау жақын арада Жердің төменгі орбиталарында, әсіресе Айға жақын жерде және оның бетінде адамның зерттеу әрекетінің айтарлықтай жандануы күтілетінін көрсетеді. Сонымен қатар, әр түрлі елдердің ғарыш агенттіктері кейінірек Марсты және Күн жүйесінің басқа объектілерін зерттеу үшін зерттеулер жүргізеді және күшейтеді.

### 4.2 Қазақстанның ғарыш қызметін талдау

Қазақстандағы ғарыш қызметінің ағымдағы жай-күйін талдау дамудың негізгі бағыттарын анықтауға, қазіргі сын-қатерлер мен мүмкіндіктерді бағалауға, сондай-ақ елдің жаһандық ғарыш саласындағы позициясын нығайту үшін стратегиялық басымдықтарды айқындауға мүмкіндік береді.

Қазақстан саланың барлық циклін, атап айтқанда ғылыми әзірлемелерді, жобалауды, өндіруді, пайдалануды және қолдануды қамтитын өзінің ғарыштық бағдарламаларын белсенді дамытуда. Ғарыштық технологияларды қолдану өз кезегінде экономиканың басқа салаларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Ғарыш саласындағы ғылыми-зерттеу әзірлемелері және технологиялардың өзіндік негізі Қазақстанның ғарыш саласын қалыптастырудың негізі болып табылады.

Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулердің мақсаты Қазақстан экономикасы саласында ғылымды қажетсінетін ғарыш технологияларын әзірлеу және енгізу болып табылады.

Ғылыми зерттеулер шеңберінде «Ghulam» ЖШС өндірістік базасында ғарыш аппараттарын (ҒА) құрудың негізгі технологияларын әзірлеу және сынақтан өткізу бойынша жұмыстар жүргізілуде.

Мысалы, 2021-2023 жылдары қа-ның 3 негізгі ішкі жүйесі құрылды: SDR технологиясы негізінде S-, X-диапазондардың жердегі байланыс станциясы, борттық компьютер және ҒА энергиямен жабдықтау жүйесі. Төмен орбиталық және геостационарлық спутниктер үшін ҒА қозғалысын жоғары дәлдікпен болжау және қабылдағыштың GPS траекториялық деректері бойынша ҒА орбитасын анықтау үшін отандық бағдарламалық жасақтама әзірленді.

2024 жылы ғылыми-техникалық зерттеулер шеңберінде отандық технологиялар негізінде шағын спутникті әзірлеу және тестілеу бойынша жұмыстар жүргізілетін болады.

Әлемдік деңгейдегі ғылыми бағыттардан қазақстандық астрономиялық ғылым ерекшеленеді.

«В. Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институт» ЖШС алыс және

жақын ғарышты зерттеу шеңберінде 2023 жылы Астрономия және астрофизика саласындағы зерттеулердің тиімділігін арттырған ғарыштық ситуациялық хабардарлық жүйесінің (SSA) негізі құрылды. SSA жүйесі жерге жақын ғарыш кеңістігінде, алыс ғарышта және ғарыштық ауа-райында қауіпсіздік, ескерту және бақылау мәселелерін шешеді.

2024 жылы SSA ұлттық жүйесін одан әрі дамыту мақсатында Қазақстанның телескоптар желісін құру жөніндегі бағдарлама іске асырылуда.

Сондай-ақ, роботтық телескоптар, Big Data технологиялары және жоғары өнімді есептеу жүйелері негізінде ұлттық виртуалды обсерватория құрылды. Болашақта қазақстандық виртуалды обсерваторияны Халықаралық виртуалды обсерваториялар альянсына (IVOA) біріктіру және өзекті астрофизикалық міндеттерді шешу үшін астрономиялық зерттеу хабын құру жоспарлануда.

Ғылыми және технологиялық ғарыштық инфрақұрылымы дамыған елдер Айды және басқа планеталарды зерттеу бойынша халықаралық ынтымақтастықты бастама жасап жатқанын атап өткен жөн.

Бүгінгі таңда әлемдік қоғамдастық үшін елеулі сын-кәтер – Ай орбитасында ситуациялық хабардарлық жүйесін құру болып табылады, онда Қазақстан жобаны іске асырған жағдайда жетекші рөлдердің бірін атқара алады.

Осыған байланысты, қазақстандық тарап отандық зерттеу және инженерлік ғылымның имиджі мен әлеуетін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік беретін осы бағдарламаларға қатысуды жоспарлап отыр.

2018 жылдан бастап Қазақстанда тиімді басқару шешімдерін қабылдау мақсатында экономика салаларының міндеттерін шешу үшін ғарыштық мониторинг жүргізілуде.

Атап айтқанда, ғарыштық мониторинг ТЖ бағыттары бойынша деректердің цифрландыру қарқынын және ашықтығын (объективтілігін) арттыру, экологияларды, табиғи (су және орман) ресурстарды, ауыл шаруашылығын, жер қойнауын пайдалануды мониторингтеу және т.б. мақсатында жүргізіледі.

Мәселен, мысалы, 2023 жылы:

- *Жер ресурстарын ұтымды пайдалану мониторингі бойынша мыналар анықталды: 0,9 млн. га пайдаланылмайтын егістік жерлер, 790 мың га жартылай пайдаланылмайтын егістік жерлер;*

- *Орман ресурстары мониторингінің нәтижелері бойынша іс-шаралар: жалпы ауданы 20,6 млн.га Қазақстан ормандарының цифрлық векторлық карталары цифрландырылды және кәрсетілді, бұру және таксациялау қағидаларын бұза отырып, 53 заңсыз кесу және 79 кесу анықталды.*

Су ресурстарының ғарыштық мониторингінің нәтижелері бойынша су қорғау аймақтары мен белдеулерінде, яғни қандай да бір қызметке тыйым салынған су объектілерінің маңында 13 рұқсат етілмеген қоқыс үйінділері мен 369 ғимараттар мен құрылыстар табылды.

Сондай-ақ, тағы бір мысал – 10-нан 50 км-ге дейінгі радиуста 39 ірі елді

мекеннің айналасындағы қатты тұрмыстық қалдықтарды (полигондарды) ғарыштық бақылау жүргізіліп, тек 2023 жылы 5540 рұқсат етілмеген қалдықтар жиналатын орындар және 2503 рұқсат етілмеген тау-кен орындары анықталды.

ЖҚЗ ғарыштық түсірілімдерінің негізінде ғарыштық мониторингтің бұл нәтижелері тиімді басқару шешімдерін қабылдау үшін мемлекеттік органдарды объективті және шынайы ақпаратпен қамтамасыз етеді.

ЖҚЗ ғарыштық түсірілімдерінің негізінде ғарыштық мониторингтің бұл нәтижелері тиімді басқару шешімдерін қабылдау үшін мемлекеттік органдарды объективті және шынайы ақпаратпен қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта ғарыштық мониторингті дамыту шеңберінде ғарыштық суреттер оларды жай ғана ұсынудан бастап, оларды түсіндіруге және цифрлық платформалардағы мемлекеттік дерекқорлармен интеграциялауға дейінгі жолды жүріп өтті.

Геоаналитикамен ғарыштық мониторинг нәтижелері негізінде бизнес-процестерді автоматтандыру бойынша цифрлық платформалар әзірленді және енгізілді.

Осы жұмыс шеңберінде жер қойнауын пайдаланушылардың «Minerals.gov», жерді ұтымды пайдаланудың «JerInSpectr» және су ресурстары бойынша жерді ұтымды пайдалану үшін «Hydro.gov» цифрлық платформалары енгізілуде.

Бұл платформалар мүдделі мемлекеттік органдар мен ведомстволардың функцияларын автоматтандыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ ауыл шаруашылығындағы, жер қойнауын пайдаланудағы, су тұтытудағы бизнес-процестерді жеңілдетеді және жеделдетеді. Өткен жылы әнеркәсіптік «Minerals.gov», «JerInSpectr» пайдалануға платформалар енгізілді. 2024 жылы осы платформалар үшін оларды дамыту шеңберінде бірқатар интеграцияларды енгізу жоспарлануда.

Жер қойнауын пайдаланушылардың бірыңғай платформасы «Minerals.gov.kz» қажетті геологиялық ақпараты бар интерактивті картаны қамтиды және «бір терезе» қағидаты бойынша электронды түрде барлау немесе әндіру жұмыстарын жүзеге асыру үшін лицензия алу бойынша бизнес-процестерді жеңілдетуге және жеделдетуге мүмкіндік береді. Платформа жер қойнауын пайдаланушыларға қызмет көрсету және олардың «бір терезеден» мемлекеттік органдармен өзара іс-қимылы арқылы саланың инвестициялық тартымдылығын арттыруға мүмкіндік берді.

«JerInSpectr» платформасы жерді ұтымды пайдалануды мониторингілеуге арналған және ЖҚЗ деректерін пайдалана отырып, субъектіге (объектіге) бармай-ақ профилактикалық бақылауды жүргізуге мүмкіндік береді. Процестің соңғы пункті жер пайдалануда бұзушылық жасаған ауыл шаруашылығы тауарын әндіруші болып табылады, оған дәйекті хабарлау, содан кейін жер учаскесін алып қою рәсімдері қолданылатын болады.

Қазақстанның су шаруашылығын тиімді цифрландыру үшін 2023 жылы hydro.gov.kz су ресурстарына арналған интерактивті геоақпараттық платформа

әзірленді. Аталған hydro.gov.kz платформасында гидротехникалық құрылыстар мен су объектілерінің, су объектілерінің (жер үсті және жер асты суларының), су шаруашылығы аймақтарын бөлу объектілерінің (су бассейндері мен учаскелерінің), стационарлық гидрометеорологиялық бақылау объектілерінің (гидропосттар мен метеостанциялар) кеңістіктік деректерінің инфрақұрылымы құрылды және гидротехникалық құрылыстар (су қоймалары, бөгеттер, бөгеттер, магистральдық каналдар, су құрылыстары, тоғандар) цифрландырылды және жарияланды.

Жүйе әзендер/облыс/аудан/учаске бассейндері бөлінісіндегі спутниктік деректер негізінде су тұтыну көлемін есептеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, судың әнімділігін есептеу, дақылдардың әнімділігін анықтау, суару нормаларын сақтай отырып, суару аймақтары мен суару каналдарының бұрылыстары бойынша су шығынын есептеу мүмкіндігі бар.

Ғарыштық мониторинг және платформалар бойынша жоғарыда аталған жұмыстарды тиімді жалғастыру кеңістіктік деректерді жүргізу және өзектендіру үшін ғарыштық суреттердің жүйелілігіне байланысты. Өз кезегінде, ғарыштық түсірілім жиілігін арттыру Жерді қашықтықтан зондау спутниктерінің топтамаларын көбейту арқылы ғана мүмкін болады.

Бүгінгі таңда Қазақстанда 3 ЖҚЗ спутнигі – «KazEOSat-1», «KazEOSat-2» және «KazSTSat» пайдаланылады.

Осы спутниктерді тек 2026-2027 жылдарға дейін пайдалану мүмкіндігін ескере отырып, қолданыстағы спутниктердің орнына ЖҚЗ спутниктерінің өз топтамасын дамытуды және ұлғайтуды жоспарланып отыр. Жаңа спутниктер ғарыштық суреттердің сапасы бойынша да, оларды алудың жеделдігі бойынша да әлемдік трендтерді ескере отырып құрылатын болады.

Сондықтан жұмыс істеп тұрған «KazEOSat-2» орта ажыратымдылықтағы ЖҚЗ спутнигін ауыстыру үшін 2023 жылы «KazEOSat-MR» ЖҚЗ үш спутнигін құру басталды, оны ұшыру 2026 жылға жоспарланған.

Осы топтаманы құру кезінде қазақстандық мамандар «KazSTSat» технологиялық мақсаттағы спутнигін іске асыру кезінде алынған тәжірибені, әзірлемелер мен технологияларды қолданады.

Бұл топтама 2023 жылғы наурызда әнеркәсіптік пайдалануға енгізілген және қажетті кадрлық ресурстар дайындалған Астанадағы ғарыш аппараттарын құрастыру-сынау кешенінің (бұдан әрі – ҚұСК) базасында құрылады.

Сондай-ақ, «KazEOSat-1» жоғары ажыратымдылықтағы ЖҚЗ спутнигін ауыстыру үшін «KazEOSat-HR» жоғары ажыратымдылықтағы ЖҚЗ спутниктерін топтастыру жөніндегі жобаға бастамашылық жасау жоспарлануда. Қазіргі уақытта бюджет заңнамасына сәйкес қажетті экономикалық сараптамалардан өту бойынша жұмыстар жүргізілуде.

Бүгінгі таңда байланыс және телерадио хабарларын тарату операторларының спутниктік сыйымдылықтағы ағымдағы қажеттіліктерін толық қамтамасыз ететін екі байланыс спутнигі (KazSat-2 және KazSat-3) жұмыс істейді.

«KazSat» ҒБЖ басқармасы теориялық және практикалық білімі мен дағдылары бар қазақстандық жоғары білікті мамандармен қамтамасыз етіледі.

«KazSat» спутниктік байланыс жүйесінің қызметтерін еліміздің отандық байланыс операторлары мен мемлекеттік органдары пайдаланады, Алма ТВ цифрлық және спутниктік теледидарын тарату, сондай-ақ ОТАУ TV 100% қазақстандық спутниктер арқылы қамтамасыз етіледі. Сондай-ақ, байланыс қызметтері сыртқы нарықта ұсынылады.

«KazSat» спутниктік байланыс жүйесінің қызметтерін еліміздің отандық байланыс операторлары мен мемлекеттік органдары пайдаланады, Алма ТВ цифрлық және спутниктік теледидарын тарату, сондай-ақ ОТАУ TV 100% қазақстандық спутниктер арқылы қамтамасыз етіледі. Сондай-ақ, байланыс қызметтері сыртқы нарықта ұсынылады.

2022 жылы «KazSat» ҒБЖ базасында жерүсті байланыс инфрақұрылымы жоқ 10 ауылдық елді мекенде (АЕМ) Интернет желісіне қолжетімділікті қамтамасыз ету бойынша пилоттық жоба іске асырылды.

Пилоттық жоба «KazSat» ҒБЖ техникалық мүмкіндігі шегінде жоғарыда аталған міндетті шешу мүмкіндігін көрсетті. Ағымдағы жылы ауылдар саны 176-ға жеткізілді. 2026 жылға қарай спутниктік технологияларды қолдана отырып, ауылдардың санын 504-ке дейін жеткізу жоспарлануда.

Ағымдағы жылы 2029 жылға қарай «KazSat-3» байланыс және хабар тарату спутнигін жоспарлы ауыстыру бойынша жобалау алдындағы жұмыстарды бастау жоспарлануда. Қазіргі уақытта Түркия, Италия, АҚШ және т. б. түрлі шетелдік әндірушілермен заманауи технологиялық шешімдерге талдау жүргізілуде.

«Бәйтерек» ғарыш зымыран кешенін құру туралы келісім бойынша (2004 жылғы 22 желтоқсандағы) Қазақстанның халықаралық міндеттемелерін орындау шеңберінде «Бәйтерек» жобасы іске асырылуда.

Үкіметаралық келісімнің шарттары бойынша Ресей тарапы «Союз-5» зымыран-тасығышын жасайды, ал Қазақстан тарапы Қазақстан Республикасының қарауындағы «Зенит-М» кешенінің қолданыстағы жерүсті инфрақұрылымын реконструкциялауға және жаңғыртуға жауапты.

Қазіргі кезде тараптар 2023 жылдан 2025 жылға дейінгі кезеңде ұшу сынақтарының басталу мерзімдерін ауыстыру және жақын арада қол қою жоспарланып отырған кепілдендірілген ұшыру санын ұлғайту бәлігінде жобаның құқықаралық келісіміне өзгерістер енгізу бойынша жұмыс жүргізуде.

2025-2027 жылдар аралығында жүзеге асырылатын ұшу сынақтарын өткізгеннен кейін «Бәйтерек» кешені 2028 жылы пайдалануға беріледі және штаттық пайдалану режиміне шығады.

Халықаралық ынтымақтастықты дамыту ұлттық ғарыштың дамуын қамтамасыз етудің маңызды негізі болып табылады, әйткені ол қажетті технологиялардың трансфертін, негізгі бағыт бойынша тәжірибе мен білім алмасуға ықпал етеді, әнімдер мен қызметтерді экспорттау үшін мүмкіндіктер ашады, сондай-ақ ғарыш қызметі саласындағы халықаралық құқыққа сәйкес

ішкі заңнаманы жүйелеуге мүмкіндік береді.

Қазақстан шет елдермен және халықаралық ұйымдармен халықаралық ынтымақтастықты белсенді дамытуда.

Ғарыш қызметі саласының әкілдері Біріккен Ұлттар Ұйымының комитеті сияқты халықаралық ұйымдардың қызметіне қатысады (бұдан әрі – БҰҰ) Ғарыш кеңістігін бейбіт мақсатта пайдалану жөніндегі (COPUOS), атап айтқанда оның екі кіші комитетінде: ғылыми-техникалық және заң, Азия мен Тынық мұхиты үшін Біріккен Ұлттар Ұйымының Экономикалық және әлеуметтік комиссиясы (ЭСКАТО) ғарыш технологияларын қолдану жөніндегі Азия-Тынық мұхиты іс-қимыл жоспарының жобасын әзірлеуде (2018-2030 жылдар), Азия-Тынық мұхиты елдеріне тұрақты даму мақсаттарына жетуге көмектесу үшін ғарыштық технологиялар мен цифрлық инновацияларды қолданатын Азия-Тынық мұхиты ғарыш агенттіктерінің форумы (APRSAF), сондай-ақ, ғарыш кеңістігінде қару жарысының алдын алу мәселелері бойынша үкіметтік сарапшылар тобының жұмысына қатысты.

Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығының (бұдан әрі – ТМД) қызметі шеңберінде Қазақстан ТМД-ның Ғарыш жөніндегі Мемлекетаралық Кеңесінің және «Радионавигация» Мемлекетаралық Кеңесінің мүшесі болып табылады.

Ғарыш қызметі саласындағы халықаралық ынтымақтастық шеңберінде Қазақстан мен Ресей арасында «Байқоңыр» ғарыш айлағы бойынша 4 Келісім жасалды, үкіметаралық деңгейде 7 Келісімге қол қойылды Беларусь Республикасы, Израиль, Қытай, Ресей, Әзбекстан, Украина және Франция, ведомствоаралық деңгейде – Сауд Арабиясы Корольдігі, Біріккен Араб Әмірліктері, Ресей, Ұлыбритания, Германия, Үндістан, Нидерланды, Таиланд, Түркия, Түрікменстан, Швеция, Жапония, Канада, Корея Республикасы, Люксембург және т.б. елдермен келісімдер мен меморандумдарға қол қойылды [Дереккөз: «Ғарыш саласын дамыту – 2030» Ақ кітап].

### **4.3 Қазақстандық ғарыш кәсіпорындарының статистикасы**

Жоғарыда аталған жетістіктер Кадрлық әлеуетсіз мүмкін болмас еді. Бүгінде Қазақстанның ғарыш қызметі саласында 10 кәсіпорын мен 1300 адам жұмыс істейді, оның ішінде 197 ғылыми кадр, орташа еңбек әнімділігі шамамен 518 мың теңгені құрайды [Дереккөз: «Ғарыш саласын дамыту-2030» Ақ кітабы].

Бүгінгі таңда Ғарыш саласында өз қызметін келесі бағыттар бойынша жүргізетін 10 кәсіпорын жұмылдырылған:

- ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық қызметті және кадрлық әлеуетті дамыту («Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ, «В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институт» ЖШС, «Ионосфера институты» ЖШС);

- ғарыш техникасы мен технологияларын әндіру («Ғарыштық техника және технологиялар институты» ЖШС, «Ghalam» ЖШС);

- ЖҚЗ ғарыш жүйесін және оның негізінде көрсетілетін қызметтерді

дамыту («Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК» АҚ);

– оның базасында ғарыштық байланыс жүйесін және кәрсетілетін қызметтерді дамыту («Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ);

– «Байқоңыр» кешенінің әлеуетін дамыту, мүліктің сақталуын және тиімді пайдаланылуын қамтамасыз ету («Инфрақос» РМК, «Бәйтерек «Қазақстан-Ресей бірлескен кәсіпорны» АҚ, «Байқоңырбаланс» РММ).

Кәсіпорындарды, ұйымдарды және жеке кәсіпкерлерді біркелкі жіктеу мақсатында ҚР – да әртүрлі түрлерді жүйелеу және стандарттау құралы енгізілді – ЭҚЖЖ.

Экономикалық статистика жүйесіндегі ЭҚЖЖ негізгі рәлдерінің бірі-кәсіпорындарды олардың қызмет түріне қарай жіктеу.

Осылайша, ғарыш қызметінің отандық саласында өз қызметін ҚР ҰК ЭҚЖЖ 03-2019 сәйкес жүзеге асыратын Аэроғарыш комитетінің ведомстволық бағынысты кәсіпорындары бар (кесте 10).

Кәсіпорын үшін Экономикалық қызмет түрі (бұдан әрі – ЭҚТ) кәсіпорын өзінің негізгі қызметі шеңберінде орындайтын әндірістік процестердің, технологиялар мен қызметтердің жиынтығы болып табылады. Ол кәсіпорынның экономиканың қай саласында жұмыс істейтінін және оның қандай әнім немесе қызмет түрлерін әндіретінін анықтайды.

Экономикалық қызмет түрінің негізгі аспектілері:

Жіктеу және кодтар: ЭҚЖЖ белгілі бір кодтар мен классификацияларды қолдану арқылы жіктеледі;

Негізгі және қосалқы қызмет түрлері: Кәсіпорында бір негізгі қызмет түрі және бірнеше қосалқы қызмет түрі болуы мүмкін. Қызметтің негізгі түрі – бұл ең кәп табыс әкелетін және кәсіпорын жұмысының негізгі бағытын сипаттайтын қызмет;

Тіркеу және есеп беру: Кәсіпорынды тіркеу кезінде экономикалық қызмет түрлерінің кодтары кәрсетіледі, олар кейін статистикалық есептілік, салық салу және басқа да әкімшілік мақсаттар үшін пайдаланылады;

Экономикалық маңызы: ЭҚТ анықтамасы экономикалық құрылымды талдау, салалардың дамуын жоспарлау, Статистикалық есеп және экономикалық әсуді болжау үшін маңызды.

Кесте 9. ҚР ҰК ЭҚЖЖ 03-2019 сәйкес Аэроғарыш комитетінің ведомстволық бағынысты кәсіпорындарының қызмет түрлері.

№	Қызметтің негізгі түрінің /қызметтің қайталама түрінің атауы	ЭҚЖЖ коды / ЭҚЖЖ Қосымша коды	Субъектінің атауы
1	Аппараттық-бағдарламалық кешенді монтаждау және баптау саласындағы қызмет	62.03.2 Негізгі түрі	«Ғарыштық техника және технологиялар институты» ЖШС

	Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	72.19.3 Қосымша түрі	
2	Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	72.19.3 Негізгі түрі	«Ионосфера институты» ЖШС
3	Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер  Суды жинау, әңдеу және тарату	72.19.3 Негізгі түрі  36.00.0 Қосымша түрі	«В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институт» ЖШС
4	Байланысты ұйымдастыру үшін спутниктік телекоммуникациялар саласындағы қызмет  Басқа топтамаларға енгізілмеген телекоммуникация саласындағы өзге де қызмет	61.30.3 Негізгі түрі  61.90.9 Қосымша түрі	«Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ
5	Экономикалық қызметті тиімді жүргізуді реттеу және жәрдемдесу  Шоттар жасау және бухгалтерлік есеп саласындағы қызмет	84.13.0 Негізгі түрі  69.20.2 Қосымша түрі	«Байқоңырбаланс» РММ
6	Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	72.19.3 Негізгі түрі	«Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ
7	Ғарыш кәлігінің қызметі	51.22.0 Негізгі түрі	«Бәйтерек» БК» АҚ
8	Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер  Геодезиялық қызмет	72.19.3 Негізгі түрі  71.12.3 Қосымша түрі	«Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК» АҚ
9	Ғимараттарды бөлшектеу және бұзу  Қауіпті емес қалдықтарды жинау	43.11.0 Негізгі түрі  38.11.0 Қосымша түрі	«Инфракос» ШЖҚ РМК

	Басқа топтамаларға енгізілмеген өзге де жеке қызметтерді ұсыну	96.09.0 Қосымша түрі	
<b>10</b>	Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер  Атом өнеркәсібі және атом энергетикасы объектілерін қоспағанда, инженерлік-техникалық жобалау саласындағы қызмет  Басқа да дайын металл бұйымдарын әндіру	72.19.3 Негізгі түрі  71.12.1 Қосымша түрі  30.30.2 Қосымша түрі	«Ghalam» ЖШС

Төменде ҚР ЦДИАӨМ АҒК кейбір ведомстволық бағынысты кәсіпорындарының арасында кадрларға сұраныс бойынша деректер келтірілген – кесте 11.

Кесте 10. АҒК кәсіпорындарындағы түлектер үшін бос орындар саны

Ұйымдастыру	Қажетті білім деңгейі	2022	2023	2024
«Ghalam» ЖШС	Бакалавриат	10	10	8
	Магистратура	5	7	5
	Докторантура	1	2	2
«Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ	Бакалавриат	106	110	112
	Магистратура	37	37	35
	Докторантура	3	4	4
«Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ	Бакалавриат	3	4	5
	Магистратура	7	8	9
	Докторантура	7	2	2
«Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК» АҚ	Бакалавриат	8	6	4
	Магистратура	121	117	88
	Докторантура	72	68	52
«Ионосфера институты» ЖШС	Бакалавриат	6	6	3
	Магистратура	2	4	2
	Докторантура	0	6	7
«В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институт» ЖШС	Бакалавриат	1	1	2
	Магистратура	3	1	1
	Докторантура	1	2	0

Кадрлық әлеуетті жетілдіру мен дамытудың маңызды құрамдас бөліктерінің бірі стратегиялық бағыттар бойынша Қазғарыш жүйесі мамандарының біліктілігін арттыру және қайта даярлау болып табылады.

Кесте 11. Аэроғарыш комитетіндегі және оның ведомстволық бағынысты кәсіпорындарындағы қызметкерлер саны

п/п	Кәсіпорындардың атауы	2024 жылғы тамыздағы жағдай бойынша нақты саны (адам)	2024 жылғы тамыздағы штат саны (бірлік)	2024 жылғы тамыздағы Инженерлік-Техникалық персоналдың нақты саны (адам)	2024 жылғы тамыз жағдайы бойынша инженерлік-техникалық персоналдың штат саны (адам)
1	«Аэроғарыш комитеті» РММ	46	38	31	31
2	«Қазақстан Ғарыш Сапары» ҰК» АҚ	195	236	147	170
3	«Ghalam» ЖШС	100	112	82	92
4	«Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ	199	210	107	118
5	«Бәйтерек» Қазақстан-Ресей бірлескен кәсіпорны» АҚ	156	185	63	92
6	«Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ	69	93,5	48	65
7	«Ионосфера институты» ЖШС	148	170	27	30
8	«В. Г. Фесенков атындағы АФИФ» ЖШС	87	111	20	24
9	«Ғарыштық техника және технологиялар институты» ЖШС	89	601,5	65	555
10	«Инфрақос» РМК	160	52	25	30
11	«Байқоңырбаланс» РММ	12	15	0	0

#### 4.4 Ғарыш қызметі бойынша мамандар даярлау

Білім беру адами капиталды қалыптастыруда шешуші рөл атқарады және компанияның нарықтағы табысының, елдің экономикалық әсуінің және оның ғылыми-техникалық әлеуетінің артуының басты факторы болып табылады. Білім беру жүйесінің негізгі компоненттері: білім беру мекемелері, әлеуметтік топтар (оқушылар, студенттер, мұғалімдер) және оқу-әдістемелік кешен мен профессорлық-оқытушылық құрам, гранттар беру арқылы ғылыми қызметті ынталандыру болып табылады.

Қазіргі уақытта Ғарыш қызметі саласы үшін кадрлар даярлау мынадай отандық жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарында – ЖЖОКБҰ - да (*бұрын Жоғары оқу орындары-ЖОО*) жүзеге асырылады:

1) Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана қ., «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы (*бакалавриат, магистратура, докторантура*), «Аэроғарыштық инженерия» және «Жерді қашықтықтан зондтау технологиялары» (магистратура);

2) Назарбаев Университеті (Nazarbayev University), Астана қаласы, «Механикалық және аэроғарыштық инженерия» мамандығы (*бакалавриат*);

3) әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., «Ғарыштық техника және технологиялар» Мамандығы, «Физика және астрономия» - «Астрономия» мамандығы (*бакалавриат, магистратура, докторантура*);

4) Г. Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы (*бакалавриат, магистратура, докторантура*);

5) Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті (Satbayev University), Алматы қ., «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығы, (*бакалавриат*);

7) Байқоңыр қаласында орналасқан Мәскеу авиациялық институтының «Восход» филиалы (МАИ «Восход» филиалы), мамандықтары: «Ұшу аппараттарын сынау», «Қолданбалы математика», «Есептеу машиналары, кешендер, жүйелер мен желілер», «Кәсіпорындағы экономика және басқару» (*бакалавриат*).

Статистика бюросы порталының мәліметінше, ғарыш саласын қызықтыратын мамандықтар бойынша жылына орта есеппен 8319 бакалавр бітіреді. Ғарыштық бағыттағы мамандықтар бойынша магистранттарды шығару Қазақстанда төмендеу үрдісіне ие, мысалы, 2019 жылы 2915 адам, 2020 жылы-1340, ал 2021 жылы барлығы 1120, әрине, олардың барлығы ғарыш индустриясына бармайды.

10-кестеде Қазақстанның ғарыш кәсіпорындары бойынша бос жұмыс орындарының саны бойынша деректер келтірілген, бұл саланың мамандарға қажеттілігін және даярлық деңгейі анағұрлым жоғары ғарыш бағыты мамандығы бойынша түлектер санының ұлғаюын, атап айтқанда Ұлттық

біліктілік шеңберіне (бұдан әрі – ҰБШ) сәйкес Біліктіліктің кемінде 6 деңгейін кӛрсетеді.

Сонымен қатар, түлектердің біліктілік деңгейі 4-5 деңгей ретінде бағаланады, бұл жұмысқа орналасу кезінде проблема болып табылады.

Осылайша, «Ғарыштық техника және технологиялар» мамандығының түлектері бірнеше себептерге байланысты жұмысқа орналасу кезінде Біліктіліктің жеткіліксіздігі проблемасына тап болады. Бұл себептерге білім беру жүйесінің құрылымдық аспектілері де, ғарыштық қызметке қойылатын талаптардың ерекшеліктері де кіреді.

#### **4.5 Ғарыш қызметі саласында болашақта пайда болатын мамандықтар**

Ғарыш саласы мен технологиялық инновациялардың дамуымен сала кәсіпорындарының заманауи сын-қатерлері мен перспективалық бағыттарына жауап беретін жаңа мамандықтар пайда болады.

Мамандарды жаңа мамандықтарға даярлау инновациялық дамуды қолдау, тез өзгеретін технологиялар мен нарық талаптарына бейімделу үшін маңызды.

Білікті кадрлар жаңа технологияларды енгізуге, байланысты салаларды дамытуға және экономикалық өсуге ықпал ететін жаңа жұмыс орындарын құруға кӛмектеседі.

Мәселен, іске асырылып жатқан жобалар негізінде «Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ зымыран ғылымы саласындағы қызмет бағыты бойынша келесі пәндер бойынша мамандар даярлауды бастауды ұсынады:

- Жарылғыш заттар мен зымыран отындарының химиялық технологиясы (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ химия-технологиялық факультетінің базасында);

- Зымыран қозғалтқыштары және үдеткіш блоктар (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ механика-математика факультетінің базасында);

- Жерді қашықтықтан зондтау және ГАЖ-технологиялар (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ География және табиғатты пайдалану факультетінің базасында);

Осы арнайы пәндер бойынша оқытуды «Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы» АҚ мамандарына жүктеуге болады.

Ғарыш аппараттарының жұмыс істеуін іске асыру жәніндегі қызметті қарастыра отырып, басқа бағыттармен қатар, бұл бағыт ғарыш жүйелерінің киберқауіпсіздігін қамтамасыз ету жәніндегі іс-шараларды қамтитынын атап өтуге болады, бұл «Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ-ға ғарыштық жүйелер мен инфрақұрылымның ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету тетіктері мен практикаларын әзірлеуге мүмкіндік берді. Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің әзірленген тетіктері мен практикалары ақпараттық қауіпсіздік инциденттеріне, оның ішінде әлеуметтік, табиғи және техногендік сипаттағы тәтенше жағдайлар, тәтенше немесе соғыс жағдайын енгізу жағдайларында уақтылы алдын алуды және жедел ден қоюды

қамтамасыз етеді.

Осылайша, «Республикалық ғарыштық байланыс орталығы» АҚ ғарыш жүйелерінің штаттық жұмыс істеуінің ақпараттық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жинақталған тәжірибесін ескере отырып, ғарыш саласы ұйымдары үшін киберқауіпсіздік саласында мамандар даярлауға қатыса алады.

Сонымен қатар, бүгінгі таңда гидрология, гидрография және ЖҚЗ, ГАЖ және ІТ технологиялары деректерін қолдану дағдылары бар басқа да мамандықтар бойынша мамандарға қажеттілік бар. Қазір жаңа жобалар аясында жоғарыда аталған мамандар кәсіпорындарда тікелей тәжірибеде оқиды және ЖҚЗ деректерін пайдаланады.

«Ионосфера институты» ЖШС-де бүгінгі таңда жоғары білімі бар 102 ғылыми қызметкер жұмыс істейді. «Ғарыштық техника және технологиялар» базалық білімі бар мамандардан басқа зерттеулерге «Физика», «Ядролық физика», «Механика», «Математика», «Радиофизика», «Ақпараттық жүйелер», «Геодезия және картография», «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау» сияқты базалық білімі бар мамандар тартылған, «Геоақпараттық жүйелер», «Авиациялық техника және технологиялар», «Гидрология», «Геоинформатика». Мамандықтардың таралуына қарамастан, мамандардың әрқайсысы ғарыш саласында жұмыс істейді, әйткені Институт екі негізгі бағыт бойынша іргелі және қолданбалы зерттеулер жүргізеді – Жерді ғарыштан зерттеу және Күн-Жер физикасы.

Ғарыш саласы үшін мамандар даярлаудың кәрсетілген бағыттары қажеттілігіне қарай тиісті ЖЖОКБҰ-мен бірлесіп пысықталатын болады.

## **5. ЭҚЖЖ бойынша кәсіптік қызметтің әрбір түрінің кәсіпорындарында ҰҚЖ бойынша сабақтар мен кәсіптердің негізгі топтарын және оларға сәйкес білім беру біліктіліктерін сипаттау**

Кесте 12. ЭҚЖЖ бойынша кәсіптік қызметтің әрбір түрінің кәсіпорындарында ҰҚЖ бойынша сабақтар мен кәсіптердің негізгі топтарының сипаттамасы және олардың білімі (дипломдар, сертификаттар, куәліктер) және жұмыс тәжірибесі бойынша тиісті біліктіліктері

№	ЭҚЖЖ	ҰҚЖ бойынша сабақ топтарының атауы	Лауазымдардың ықтимал атаулары	Қол жеткізу жолдары (білім беру талаптары)
1	72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер	1210-0 Мекемелердің, ұйымдардың және кәсіпорындардың бірінші	Бас директор, Тәраға, Басқарма тәрағасы Директор, Кеңесші	Жоғары оқу орнынан кейінгі немесе жоғары білім (жақсырақ кәсіптік), магистр дәрежесі, PhD, саладағы практикалық және басқарушылық тәжірибе

	мен әзірлемелер	басшылары		
2	72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	1329-1 – Мамандандырылған әндірістік бәлімшелердің (техникалық және инженерлік) басшылары (басқарушылары)	Топ бастығы Бәлім бастығы Бас инженер Пайдалану орталығының бастығы Бас конструктор	Жоғары оқу орнынан кейінгі немесе жоғары бәлім (жақсырақ кәсіптік), магистр дәрежесі, PhD, саладағы практикалық және басқарушылық тәжірибе
3	72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	2111-1 Астрономдар және астрофизиктер	Ғылыми қызметкер, Инженер, Ғылыми жабдықтарды әзірлеу жәніндегі Инженер, Зерттеу инженері	Жоғары бәлім. Астрономия, Астрофизика, физика немесе соған байланысты ғылымдар бойынша магистр, PhD немесе ғылым кандидаты (докторы) дәрежесі. Ғылыми зерттеулерге қатысу. Зерттеу нәтижелерін рецензияланған журналдарда жариялау
4	72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	2111-9 Б.т.к. физика және астрономия саласындағы басқа да кәсіби мамандар	Ғылыми қызметкер, Инженер, Ғылыми жабдықтарды әзірлеу жәніндегі Инженер, Зерттеу инженері	Жоғары бәлім. Астрономия, Астрофизика, физика немесе соған байланысты ғылымдар бойынша магистр, PhD немесе ғылым кандидаты (докторы) дәрежесі. Ғылыми зерттеулерге қатысу. Зерттеу нәтижелерін рецензияланған журналдарда жариялау
5	72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер  30.30.2 Ғарыштық ұшу аппараттарын әндіру  61.30.3 Байланысты ұйымдастыру үшін спутниктік	2144-5 Ғарыш техникасы жәніндегі инженерлер	Инженер конструктор, Жетекші инженер,	Тиісті мамандық бойынша жоғары немесе жоғары оқу орнынан кейінгі бәлім. Магистратура (игерілген бакалавриат бағдарламасы негізінде) немесе практикалық тәжірибесі бар немесе онсыз PhD дәрежесі. Бакалавриат және қосымша кәсіптік бәлім, практикалық тәжірибе

	<p>телекоммуникациялар саласындағы қызмет</p> <p>51.22.0 Ғарыш кәлігінің қызметі</p>			
6	<p>51.22.0 Ғарыш кәлігінің қызметі</p> <p>72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер</p>	2172-4 Ғарышкерлер	Ғарышкерлікке үміткер, Сынақ ғарышкерлеріне үміткер	Қазақстан Республикасының Азаматтығы. Жоғары білім. Жас шеңбері: кемінде 18 жаста және 40 жастан аспау
7	<p>30.30.2 Ғарыштық ұшу аппараттарын әндіру</p> <p>33.16.0 Әуе және ғарыштық ұшу аппараттарын жәндеу және техникалық қызмет кәрсету</p> <p>72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер</p>	3115-5 Ғарыш техникасы жәніндегі техниктер	Аэроғарыштық техника бойынша техниктер, Техникалық қызмет кәрсету технигі, Техник	Техникалық және кәсіптік білім (немесе орта білімнен кейінгі білім). Практикалық тәжірибе (білім беру ұйымының базасындағы қысқа мерзімді курстар немесе кәсіпорында оқыту) немесе жоғары білім. Практикалық тәжірибесі жоқ Қосымша кәсіби білім беру бағдарламалары
8	33.16.0 Әуе және ғарыштық ұшу аппараттарын жәндеу және	7232-9 Б.т.к. ұшу аппараттарының басқа да слесарлары және жәндеушілері	Бортмеханик	Техникалық және кәсіптік білім (немесе орта білімнен кейінгі білім). Практикалық тәжірибе (білім беру ұйымының базасындағы қысқа мерзімді курстар немесе

	техникалық қызмет кәрсету			кәсіпорында оқыту) немесе жоғары білім. Практикалық тәжірибесі жоқ Қосымша кәсіби білім беру бағдарламалары
9	72.19.3 Ғарыш қызметі саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер	8214-4 Арнайы әндіріс бұйымдарын сынақтан өткізушілер	Зертханашы, Сынақ зертханашысы, Зымыран-ғарыш техникасын сынау жәніндегі зертханашы	Техникалық және кәсіптік білім (немесе орта білімнен кейінгі білім). Практикалық тәжірибе (білім беру ұйымының базасындағы қысқа мерзімді курстар немесе кәсіпорында оқыту) немесе жоғары білім. Практикалық тәжірибесі жоқ Қосымша кәсіби білім беру бағдарламалары
10	33.16.0 Әуе және ғарыштық ұшу аппараттарын жәндеу және техникалық қызмет кәрсету	8219-9 Б.т.к. басқа құрастырушылар	Жинаушы, Құрастыру инженері	Техникалық және кәсіптік білім (немесе орта білімнен кейінгі білім). Практикалық тәжірибе (білім беру ұйымының базасындағы қысқа мерзімді курстар немесе кәсіпорында оқыту) немесе жоғары білім. Практикалық тәжірибесі жоқ Қосымша кәсіби білім беру бағдарламалары

Кесте 13. Бәлімдер мен біліктілік деңгейі бойынша кәсіби қызмет түрінің/кіші түрінің өзара байланысы

ҰБШ біліктілік деңгейлері	Ғарыш қызметі саласындағы салалық біліктілік шеңбері
8	<p><b>Бәлім 1.</b></p> <p>Басқару процестері, жалпы басшылық, негізгі әндірісті басқару, инициализация және жоспарлау, персоналды басқару, әндіріске техникалық қызмет кәрсету функциялары, экономикалық, қаржылық, экономикалық функциялар, кадрларды даярлау, еңбек және басқару.</p> <p>1210-0-002 Бас директор 1210-0-003 Мемлекеттік аэроғарыш агенттігінің бас директоры 1210-0-010 Ұйымның бас директоры 1210-0-013 Бас конструктор 1210-0-042 Ғылыми-зерттеу институтының директоры 1210-0-064 Басқарма тәрағасы 1210-0-077 Мекеме, ұйым және кәсіпорын басшысының кеңесшісі</p>

7	<p><b>Раздел 3. Әндірістік процесті дайындау:</b> дайындау процестері; жабдықтарды, технологиялық процестерді және әндірістің басқа элементтерін стандарттау және қалыпқа келтіру; әндірісті ұйымдастыруды жетілдіру; жобалау және құжаттау; ұйымдастыру және бақылау; процестердің орындалуын реттеу; материалдық-техникалық жабдықтау.</p>	<p><b>Раздел 2. Негізгі әндірістік процестер:</b> әнімдер мен технологияларды әзірлеу және жетілдіру; электрондық әңдеу, құрастыру сынау, баспа процестері; ақпараттық жүйелер мен БҚ әзірлеу; верификация және тестілеу, пайдалануға беру; техникалық қызмет кәрсету.</p>	<p><b>Раздел 4. Әндірістік процестерден кейін (сату):</b> сатуды басқарудың ішкі жүйесі (сатуды басқару); сертификаттау, қызмет кәрсету, техникалық қызмет кәрсету және сүйемелдеу; кәдеге жарату.</p>
6	<p>1329-1-002 Бас инженер (басқа да салаларда) 1329-1-022 Топ жетекшісі (басқа да салаларда) 1329-1-028 Бәлімнің бастығы (басқа да салалардағы мамандандырылған) 1329-1-044 Орталық бастығы (басқа да салаларда)  2111-1-002 Астрофизик 2111-9-003 Ғылыми қызметкер (физика және астрономия саласындағы)  2144-5-002 Ғарыш аппараттарының ұшу тапсырмаларын жоспарлау жәніндегі инженер 2144-5-007 Зымыран-артиллериялық техника жәніндегі инженер 2144-5-008 Ғарыш аппараттарын басқару</p>	<p>1329-1-002 Бас инженер (басқа да салаларда) 1329-1-022 Топ жетекшісі (басқа да салаларда) 1329-1-028 Бәлімнің бастығы (басқа да салалардағы мамандандырылған) 1329-1-044 Орталық бастығы (басқа да салаларда)  2111-1-002 Астрофизик 2111-9-003 Ғылыми қызметкер (физика және астрономия саласындағы)  2172-4-001 Ғарышкер-сынақ үміткері 2172-4-002 Ғарышкер-зерттеушілікке үміткер 2172-4-003 Ғарышкер-сынаушы 2172-4-004 Ғарышкер-зерттеуші  2144-5-001 Ғарыш аппараттарының ұшу қарқыны инженері 2144-5-002 Ғарыш аппараттарының ұшу тапсырмаларын жоспарлау жәніндегі</p>	<p>1329-1-002 Бас инженер (басқа да салаларда) 1329-1-022 Топ жетекшісі (басқа да салаларда) 1329-1-028 Бәлімнің бастығы (басқа да салалардағы мамандандырылған) 1329-1-044 Орталық бастығы (басқа да салаларда)  2111-1-002 Астрофизик 2111-9-003 Ғылыми қызметкер (физика және астрономия саласындағы) 2144-5-002 Ғарыш аппараттарының ұшу тапсырмаларын жоспарлау жәніндегі инженер 2144-5-005 Ғарыш суреттерінің сапасын бақылау жәніндегі инженер 2144-5-006 Ғарыш түсірілімдерін алғашқы әңдеу жәніндегі инженер 2144-5-010 Жерсеріктік байланыстың жерүсті станцияларын пайдалану жәніндегі инженер 2144-5-012 Ғарыш инженері 2144-5-013 Ұшатын</p>

	<p>жәніндегі инженер 2144-5-010 Жерсеріктік байланыстың жерүсті станцияларын пайдалану жәніндегі инженер 2144-5-011 Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті ғарыш инфрақұрылымы объектілерін пайдалану жәніндегі инженер 2144-5-012 Ғарыш инженері 2144-5-013 Ұшатын ғарыштық аппараттар жәніндегі инженер-конструктор</p>	<p>инженер 2144-5-003 Ғарыш жүйесін аппараттық-бағдарламалық қамсыздандыру жәніндегі инженер 2144-5-004 Аэродинамикалық жүктеме жәніндегі инженер 2144-5-007 Зымыран-артиллериялық техника жәніндегі инженер 2144-5-008 Ғарыш аппараттарын басқару жәніндегі инженер 2144-5-009 Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті ғарыш инфрақұрылымы объектілерін пайдалану және сынақтан өткізу жәніндегі инженер 2144-5-010 Жерсеріктік байланыстың жерүсті станцияларын пайдалану жәніндегі инженер 2144-5-011 Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті ғарыш инфрақұрылымы объектілерін пайдалану жәніндегі инженер 2144-5-012 Ғарыш инженері 2144-5-013 Ұшатын ғарыштық аппараттар жәніндегі инженер-конструктор</p>	<p>ғарыштық аппараттар жәніндегі инженер-конструктор</p>
<p><b>4-6</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Бөлім 5.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Көмекші процестер:</b> әнімнің жұмысын бақылау, жабдықты, құралдарды қалпына келтіру, жәндеу қызметі, БЖ (ПО) орнату функциясы.</p> <p>3115-5-001 Авиациялық техника жәніндегі техник 3115-5-002 Авиағарыштық компоненттер жәніндегі техник-жәндеу</p> <p>7232-9-001 Бортмеханик 7232-9-008 Ғарыш қозғалтқыштарының компоненттері механигі 7232-9-011 Реактивті қозғалтқыштар механигі 7232-9-023 Зымыран трекіне қызмет кәрсету жәніндегі слесарь</p>		

	8214-4-004 Зымырандарды, аспаптар мен іске қосу құрылғыларын сынау жәніндегі лаборант
	8219-9-015 Зымыран және торпедалық қару құрастырушы

## **6. Ғарыш қызметі саласындағы қолданыстағы және әзірлеуге жоспарланған және кәсіби стандарттар.**

ҚР ЦДИАӘМ Аэроғарыш комитеті Қазақстан Республикасы Қорғаныс және аэроғарыш әнеркәсібі министрінің 2018 жылғы 19 желтоқсандағы № 216/НҚ бұйрығымен 4 КС бекітілді:

1) «Жерді қашықтықтан зондтау ғарыш жүйесінің ғарыш аппараттарын басқару» кәсіби стандарты;

2) «Жерді ғарыштан қашықтықтан зондтау деректерін қабылдау және әндеу» кәсіби стандарты;

3) «Ғарыш аппараттары мен ғарыш жүйелерін жобалау» кәсіби стандарты;

4) «Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті ғарыш инфрақұрылымы объектілерін пайдалану» кәсіби стандарты.

Сонымен қатар, Кәсіптік біліктілік туралы заңнаманы қабылдауға, Кәсіптік стандарттарды әзірлеу және/немесе әзектендіру қағидаларын әзгертуге, ғарыш қызметі саласындағы осы салалық біліктілік шеңберін әзірлеуге байланысты қазіргі уақытта жоғарыда аталған кәсіптік стандарттарды әзектендіру жүргізілуде.

Ғарыш қызметі саласында әзірленіп жатқан кәсіби стандарттарды талдау спутниктік коммуникациялық жүйелер бойынша кәсіби стандартты әзірлеу қажеттілігін анықтады.

Бұл жоғары жылдамдықты деректерді беру, киберқауіпсіздік, кедергілерге тәзімділік және сыртқы қауіптер (соның ішінде ғарыш қоқыстары) сияқты спутниктік жүйелерге қойылатын заманауи талаптарға байланысты.

Осыған байланысты спутниктік телекоммуникациялық жүйелерді технологиялық қамтамасыз ету, сүйемелдеу және оларға қызмет кәрсету үшін біліктілік талаптарын айқындайтын біліктілік талаптарын айқындайтын кәсіби стандартты әзірлеу ұсынылады (14-кесте).

Ғарыш техникасын пайдалану-бұл жұмысшылардың біліктілігінің жоғары деңгейін, математика, физика, электроника, радиотехника, баллистика, ғарыш аппараттарының динамикасы мен ұшуы, ғарыш аппараттарының құрылысы мен жұмыс істеуі сияқты ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында білімі мен дағдыларын талап ететін кәсіби ғарыш қызметінің түрі. Қажетті мамандарды даярлауды қамтамасыз ету мақсатында тиісті кәсіби стандарттар түріндегі біліктілік пен құзыреттілік деңгейіне, мазмұнына, сапасына және еңбек

жағдайларына қойылатын талаптарды әзірлеу қажет.

Кесте 14. Кәсіби стандарттарды әзірлеу жоспары

<b>Әзірлеу жылы</b>	<b>Ұсынылатын КС атауы</b>	<b>Карточкалар саны</b>
2026 ж.	Спутниктік телекоммуникациялық жүйелерді технологиялық қамтамасыз ету, сүйемелдеу және қызмет көрсету (ЭҚЖЖ 61.30)	2

## 7. СБШ біліктілік деңгейлерінің сипаттамасы

Кесте 15. Кестелік нысандағы біліктілік деңгейлерінің сипаттамасы

СБШ деңгейі	ҰҚЖ дан қызметтер	ҰБШ деңгейі	Кезеңдері	Ұжымдық еңбек бөлінісіндегі рөлі (оның ішінде жауапкершілік саласы)	Білім	Дағдылар	Жеке құзыреттер
1	2	3	4	5	6	7	8
8	1210-0	8	Компания қызметін ұйымдастыру және басқару	Бастау және жоспарлау, бақылау	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ұйымдастыру және әндіру және басқару негіздері,</li> <li>- Ұйымның Даму стратегиясы мен жоспарлары,</li> <li>- Ұйымның бюджеттік саясаты,</li> <li>- Ұйымның құрылымы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Қамтамасыз ету функцияларды орындау, үшін анықталған бірінші басшының жарғысымен / ережесімен ұйым, оның ішкі мақсатымен ережелер жалпы қабылдау жауапты шешімдер,</li> <li>- Қаржы-экономикалық қызметті есепке алу</li> </ul>	Кәсіпбасшылық, Коммуникативтілік, Жауапкершілік, Ұйымдастыру, Әділдік, Тәзімділік
6-7	1329-1	6-7	Компания қызметін ұйымдастыру және басқару	Жоспарлау, ұйымдастыру, бақылау және оңтайландыру	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ұйымдастыру және әндіру және басқару негіздері,</li> <li>- Ұйымның Даму стратегиясы мен жоспарлары,</li> <li>- Ұйымның бюджеттік саясаты,</li> <li>- Жабдықтар мен жұмыс принциптері туралы терең техникалық білім,</li> <li>- Жобаларды жоспарлау мен басқарудағы тәжірибе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Жобаларды жоспарлау және үйлестіру,</li> <li>- Жүйелердің әнімділігі мен сенімділігін жақсарту үшін шешімдер әзірлеу,</li> <li>- Команданы басқару</li> </ul>	Кәсіпбасшылық, Коммуникативтілік, Жауапкершілік, Ұйымдастыру, Әділдік, Тәзімділік

5-7	2111-1-002	5-7	<p>- Деректерді жинау, - Деректерді талдау, - Нәтижелерді алу, - Нәтижелерді талдау, Нәтижелерді жариялау, - Ғылыми қоғамдастықтың нәтижелерді қабылдауы, - Енгізу</p>	<p>- Деректерді алу, талдау және түсіндіру, - Сандық эксперименттер және оларды түсіндіру, - Математикалық модельдер құру, - Ғылыми нәтижелерді жариялау</p>	<p>Саладағы терең білім: - Космология; - Сапалық теориялық теориялары; - Классикалық механика; - Математикалық талдау; - Жұлдыздар мен тұмандықтар физикасы; - Аспан механикасы; - Ядролық астрофизика; - Ай және планета физикасы; - Астрономиялық бақылаулар жүргізу және алынған деректерді талдау әдістері мен технологиялары; - Қазіргі заманғы астрономиялық аспаптардың конструктивтік ерекшеліктерін; адаптивті оптикасы бар телескоптарды, кәлемдік-фазалық голограммалық дифракциялық торларды спектродифракциялық (Volume Phase Holographic gratings, VPHG), сигналды күшейту мүмкіндігі бар ПЗС-камераларды (EMCCD), сондай-ақ оларды тиімді</p>	<p>- Заманауи есептеу технологияларын қолдана отырып, теориялық әдістерді де, сандық эксперимент әдістерін де қолдану дағдылары. - Спектрлік, фотометриялық және астрометриялық бақылау әдістерін қолдану дағдылары. - Күрделі деректерді талдау және түсіндіру, сандық есептеулер мен модельдеу мүмкіндігі. - Бағдарламау тілдерін білу (мысалы, Python, C++, Fortran) және деректерді талдау бағдарламаларының пакеттерімен тәжірибе (мысалы, MATLAB, IDL). - Астрономиялық кескіндерді өңдеу және талдау үшін бағдарламаларға мамандандырылған пакеттерді қолдана білу (мысалы, IRAF, Astropy, MIDAS)</p>	<p>Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
-----	------------	-----	--	--	--	--	---

5-7	2111-9-003	5-7	<p>- Ғылыми мақсаттар мен міндеттерді анықтау, - Деректерді жинау, - Бақылауларды жоспарлау және нәтижелерді талдау, -- Талдау және түсіндіру деректер, - Өзіндіру, - Жарияланым, - Оқыту</p>	<p>- Өзіндіру, - Деректерді талдау және түсіндіру, - Математикалық модельдер құру, - Ғылыми нәтижелерді жариялау</p>	<p>- Зерттеудің теориялық негіздері мен заманауи әдістері, - Өз саласындағы өзекті жетістіктер мен инновациялар, - Ғылыми зерттеулердің статистикасы мен әдіснамасының негіздері. - Ғылыми жобалау және эксперимент жүргізу принциптерін білу</p>	<p>- Деректерді талдау және түсіндіру, сыни тұрғыдан ойлау және ғылыми мәселелерді шешу қабілеті. - Деректерді өңдеу бағдарламаларымен (мысалы, MATLAB, R, Python) және мамандандырылған ғылыми құралдармен жұмыс тәжірибесі. - Зертханалық жақтықтармен жұмыс істеу, далалық зерттеулер жүргізу немесе сапаға байланысты клиникалық сынақтар жүргізу тәжірибесі</p>	<p>Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2144-5-001	6-7	<p>- Жобалау, - Өзіндіру, - Модельдеу, - Деректерді талдау, - Ұшуды басқару, - Талдау</p>	<p>- Траекторияларды есептеу, - Маневрлерді жоспарлау, орбиталық параметрлерді бақылау және ғарыштық миссияның сәтті орындалуын қамтамасыз ету</p>	<p>- Ғарыш аппараттарының ұшу динамикасы, оның ішінде ұшуды басқару теориясы мен практикасы. - Математикалық модельдеу және ұшу динамикасын талдау үшін қолданылатын сандық әдістерді білу, - Аэродинамика және газдинамика, сондай-ақ ғарыш аппараттарының қоршаған ортамен өзара іс-қимылын білу, - Ғарыш аппараттарында қолданылатын навигация және басқару жүйесі</p>	<p>- Ұшу динамикасының математикалық модельдерін өзіндіру және оларды бағдарламалық жасақтаманың көмегімен сандық талдау жүргізу мүмкіндігі (мысалы, MATLAB, Simulink, ANSYS), - Алгоритмдерді өзіндіру және процестерді модельдеу үшін бағдарламалау тілдерін білу (мысалы, C++, Python), - Ұшу динамикасы жүйелерін сынауды жоспарлау мен жүргізудегі, алынған деректерді талдаудағы және модельдерді верификациялаудағы тәжірибе</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2144-5-002	6-7	<p>- Жобағау, - Миндеттерді анықтау, - Жоопарлау, - Өзірлеу, - Үйлестіру, - Қауіпсіздікті қамтамасыз ету,</p>	<p>- Экипаж операцияларын жоспарлау, - Тапсырмаларды басқа жүйелермен үйлестіру, қауіпсіздікті қамтамасыз ету және миссияны сәтті орындау</p>	<p>- Ғарыш аппараттарының ұшу динамикасы және басқару, -- Орбиталық механиканы қоса алғанда, ұшу тапсырмаларын жоспарлау және оңтайландыру әдістері, - Навигациялық жүйелер мен басқару жүйелерінің жұмыс принциптері, - Ұшулар мен маневрлерді жоспарлауға байланысты астрономиялық есептеулер</p>	<p>- Ұшу тапсырмаларына талдау жүргізу, траекторияларды оңтайландыру үшін математикалық модельдер мен сандық әдістерді әзірлеу мүмкіндігі, - Бағдарламалау тілдерін білу (мысалы, Python, MATLAB, C++) және ұшуды модельдеу және талдау бағдарламалық жасақтамасының тәжірибесі, - Ұшуды жоспарлау үшін қолданылатын бағдарламалармен тәжірибе</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2144-5-003	6-7	<p>- Жүйені жобағау, - БҚ әзірлеу, - Жүйелерді біріктіру, - Тестілеу, - Миссияны қолдау</p>	<p>- Өзірлеу, интеграциялау, - Аппараттық-бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу, сондай-ақ миссия барысында оның жұмысын қолдау</p>	<p>- Ғарыштық жүйелерге арналған аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету архитектурасы, - Ендірілген жүйелер мен нақты уақыттағы бағдарламалау, - Ғарыш аппараттары мен олардың ішкі жүйелерінің жұмыс принциптері (навигация, басқару, байланыс), - Жүйелік инженерия және аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді интеграциялау негіздері</p>	<p>- Бағдарламалау тілдерімен жұмыс істей білу (мысалы, C, C++, Python, Ada) және бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу әдістерінің білу (Agile, Scrum). - Микроконтроллерлер, датчиктер және жетектер сияқты аппараттық компоненттер мен жүйелерді әзірлеу, сынау және біріктіру тәжірибесі, - Бағдарламалық шешімдерді сынау үшін модельдеу және модельдеу құралдарымен тәжірибе (мысалы, MATLAB/Simulink LabVIEW)</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2144-5-004	6-7	<p>- Жобалау, - Модельдеу, - Тестілеу, - Деректерді талдау, - Миссияны қолдау</p>	<p>- Өртүрші ұшу жағдайларында ғарыш аппараттарының қауіпсіздігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін аэродинамикалық жүктемеелерді есептеу және талдау</p>	<p>- Аэродинамика және сұйықтық механикасы теориясы, - Ұшу аппараттарына аэродинамикалық жүктемеелерді есептеу әдістері, - Газ динамикасы және айналу теориясының негіздері, - Аэродинамикалық құбырларды және сандық әдістерді пайдалануды қоса алғанда, аэродинамикалық сынақтардың жұмыс принциптері</p>	<p>- Аэродинамикалық процесстерді сандық модельдеу үшін бағдарламалық құралдарды қолдана білу (мысалы, ANSYS Fluent, OpenFOAM, COMSOL), - Есептеулер мен деректерді талдауды автоматтандыру үшін бағдарламалау тілдерін білу (мысалы, Python, MATLAB, C++), - Аэродинамикалық сынақтарды ұйымдастыру мен жүргізудегі, алынған деректерді талдаудағы және нәтижелерді <i>верификациялауды тәжірибе</i></p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2144-5-005	6-7	<p>- Жүйені жобалау, - Жабдықты қапирлеу, - Деректерді алу, - Суреттерді талдау, - Түзету және жақсарту</p>	<p>- Ғарыштық суреттердің жоғары сапасын қамтамасыз ету, - Миссияның ғылыми және техникалық мақсаттарына жету үшін жабдықты орнату, суреттерді талдау және кейінгі әңдеу</p>	<p>- Ғарыштық суреттерді алу, әңдеу және талдау технологиялары, - Қашықтықтан зондтау сапасындағы сапаны бақылау стандарттары мен әдістері, - Кескінді әңдеу және бағдарламалық жасақтама (мысалы, MATLAB, Python, GIS жүйелері), - Ғарыш аппараттары мен деректерді жинау жүйелерінің <i>жұмыс принциптері</i></p>	<p>- Ғарыштық суреттерге сапалық және сандық талдау жүргізу, олардың дәлдігі мен сенімділігін бағалау мүмкіндігі, - Деректерді әңдеу процесстерін әзірлеу және автоматтандыру үшін бағдарламалау тілдерін білу (мысалы, Python, R), - Сапаны бақылау, тесттер өткізу және деректерді верификациялау рәсімдерін әзірлеу мен енгізудегі тәжірибе</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2144-5-006	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Деректерді алу,</li> <li>- Калибрлеу,</li> <li>- Суреттерді өңдеу,</li> <li>- Деректерді сақтау,</li> <li>- Тапдауға дайындық</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Фарыштық суреттерді өңдеу және калибрлеу,</li> <li>- Олардың сапасы мен тапдауға дайындығын қамтамасыз ету,</li> <li>- Жүргізілген операциялар туралы құжаттаманы жүргізу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Фарыштық суреттер мен деректерді алу және өңдеу технологиялары,</li> <li>- Геодезия және картография негіздері,</li> <li>- Кескінді өңдеу стандарттары мен әдістері (мысалы, түзету, сузу, геокодтау),</li> <li>- Деректерді өңдеуге арналған бағдарламалық жасақтама (мысалы, ENVI, ERDAS (MAGINE OGIS))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-артиллериялық жүйелердің жұмыс принциптері мен дизайны,</li> <li>- Зымырандар мен снарядтардың ұшу физикасы мен механикасы,</li> <li>- Зымыран жүйелерінің сапасын сынау, бақылау және бағалау стандарттары мен әдістері,</li> <li>- Зымыран-артиллериялық жүйелерді өндіруде қолданылатын технологиялар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Атмосфералық және геодезиялық бұрмалауларды түзетуді қоса алғанда, фарыштық суреттерді баспапқы өңдеуді жүргізу мүмкіндігі,</li> <li>- Деректерді өңдеу және тапдау процесстерін автоматтандыру үшін бағдарламау тілдерін білу (мысалы, Python, R),</li> <li>- Фарыштық суреттерді алғашқы өңдеу негіздерін тапдау және түсіндіру мүмкіндігі</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-артиллериялық жүйелердің жаңа үлгілерін әзірлеу және жобалау, сондай-ақ қолданыстағы модельдерді жетілдіру қабілеті,</li> <li>- Сынақ деректері мен негіздеріне тапдау жүргізу, зымыран-артиллериялық жүйелердің тиімділігін бағалау қабілеті,</li> <li>- Нәтижелерді тапдауды және оларды жақсарту бойынша ұсынымдар әзірлеуді қоса алғанда, зымыран жүйелерін сынаушы жекпәулеті тәжірибе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналитикалық ойлау,</li> <li>- Коммуникативтілік,</li> <li>- Топтық жұмыс,</li> <li>- Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</li> </ul>
6-7	2144-5-007	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Жобалау,</li> <li>- Тестілеу,</li> <li>- Деректерді тапдау,</li> <li>- Пайдалануды қолдау,</li> <li>- Құжаттама</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымырандық және артиллериялық жүйелерді жобалау, сынау және пайдалану,</li> <li>- Олардың сенімділігі мен тиімділігін қамтамасыз ету, - Қызмет көрсету процесстерін қолдау</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-артиллериялық жүйелердің жұмыс принциптері мен дизайны,</li> <li>- Зымырандар мен снарядтардың ұшу физикасы мен механикасы,</li> <li>- Зымыран жүйелерінің сапасын сынау, бақылау және бағалау стандарттары мен әдістері,</li> <li>- Зымыран-артиллериялық жүйелерді өндіруде қолданылатын технологиялар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-артиллериялық жүйелердің жаңа үлгілерін әзірлеу және жобалау, сондай-ақ қолданыстағы модельдерді жетілдіру қабілеті,</li> <li>- Сынақ деректері мен негіздеріне тапдау жүргізу, зымыран-артиллериялық жүйелердің тиімділігін бағалау қабілеті,</li> <li>- Нәтижелерді тапдауды және оларды жақсарту бойынша ұсынымдар әзірлеуді қоса алғанда, зымыран жүйелерін сынаушы жекпәулеті тәжірибе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналитикалық ойлау,</li> <li>- Коммуникативтілік,</li> <li>- Топтық жұмыс,</li> <li>- Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</li> </ul>		

6-7	2144-5-008	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ұшуды жоспарлау,</li> <li>- Ұшу мониторингі,</li> <li>- Маневрлерді басқару,</li> <li>- Деректерді талдау,</li> <li>- Құжаттама</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Миссиялардың сәтті орындалуын қамтамасыз ету</li> <li>- Ғарыш аппараттарының жай-күйін бақылау және олардың қозғалысын баққару,</li> <li>- Ұшуда байланысты құжаттаманы дайындау және талдау</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш аппараттарының жұмыс принциптері мен конструкциялары,</li> <li>- Ғарыш аппараттарын басқару және навигация әдістері,</li> <li>- Спутниктерді және басқа ғарыштық жүйелерді басқаруға арналған операциялық процедуралар,</li> <li>- Ғарыш аппараттарының жай-күйін мониторингілеу және бағалау стандарттары мен әдістері</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Операцияларды жоспарлау мен олардың нәтижелерін талдауды қоса алғанда, ғарыш аппараттарын басқару рәсімдерін әзірлеу және енгізу мүмкіндігі,</li> <li>- Ғарыш аппараттарынан деректерді талдау, олардың жұмысын бағалау және жақсарту бойынша ұсыныстар әзірлеу қабілеті,</li> <li>- Ғарыш аппараттарын басқару және деректерді өңдеуге арналған арнайы бағдарламалық жасақтаманы білу (мысалы, MATLAB, Python, миссияны басқару жүйелері)</li> </ul>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2144-5-009	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сынақтарға дайындық,</li> <li>- Сынақтар жүргізу,</li> <li>- Мониторинг және талдау,</li> <li>- Қызмет кәрсету және пайдалану,</li> <li>- Құжаттама және есеп беру</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-ғарыш техникасы мен инфрақұрылым объектілерін пайдаланудың сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету,</li> <li>- Жүйелердің жұмысын оңтайландыру үшін сынақтар жүргізу және олардың нәтижелерін талдау</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-ғарыш техникасының жұмыс істеу және пайдалану принциптері,</li> <li>- Зымыран-ғарыш жүйелері мен жердегі ғарыш инфрақұрылымын сынау процесстері мен әдістері,</li> <li>- Ғарыш объектілерін пайдалануға байланысты операциялық рәсімдер мен қауіпсіздік стандарттары,</li> <li>- Ғарыш техникасы сағасындағы Жобаларды басқару және техникалық құжаттама негіздері</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран-ғарыш техникасына сынақтар жүргізу, нәтижелерді талдау және жақсарту бойынша ұсынымдар әзірлеу қабілеті,</li> <li>- Зымыран-ғарыш техникасымен байланысты жерүсті жабдықтарын пайдалану әдістерін білу және ақауларды жою,</li> <li>- Тестілеуді модельдеу, бақылау және басқару бағдарламалық жасақтамасының тәжірибесі (мысалы, MATLAB, LabVIEW)</li> </ul>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2144-5-010	6-7	<p>- Пайдалануға дайындық, - Жұмыс мониторингі, - Техникалық қызмет көрсету және жөндеу, - Жүйелерді тестілеу, - Құжаттама және есеп беру</p>	<p>- Жерүсті спутниктік байланыс станцияларының сенімді жұмысын қамтамасыз ету, - Жабдылықка техникалық қызмет көрсету және ақаулықтарды жою, - Ғарыш аппараттарымен тиімді байланысты қолдау</p>	<p>- Спутниктік байланыс жүйелері мен жерүсті станцияларының жұмыс принциптері, - Модуляция мен кодтауды қоса алғанда, деректер мен радио сигналдарды беру технологиялары, - Жерүсті спутниктік байланыс станцияларын пайдаланудың операциялық рәсімдері мен стандарттары, - Желілік архитектура және деректерді беру хаттамаларының негіздері</p>	<p>- Антенналарды, радио таратқыштар мен қабылдағыштарды қоса алғанда, жерүсті спутниктік байланыс станцияларының жабдықтарын басқару және қызмет көрсету қабілеті, - Ақаулықтарды диагностикалау және пайдалану процесінде туындайтын проблемаларды жедел жою мүмкіндігі, - Жердегі станцияларды бақылау және басқару бағдарламалық жасақтамасының тәжірибесі (мысалы, желіні басқару жүйелері, талдау құралдары)</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2144-5-011	6-7	<p>- Пайдалануға дайындық, - Жұмыс мониторингі, - Техникалық қызмет көрсету және жөндеу, - Сынақтар, - Құжаттама және есеп беру</p>	<p>- Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті инфрақұрылымды объектілерін сенімді және қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз ету, олардың жай-күйін бақылау және қажетті техникалық іс-шараларды жүргізу</p>	<p>- Зымыран тасығыштар мен ғарыш аппараттарын қоса алғанда, зымыран-ғарыш техникасының жұмыс істеу және пайдалану принциптері, - Ғарыш объектілері мен жерүсті инфрақұрылымын пайдалануға байланысты операциялық рәсімдер мен қауіпсіздік стандарттары, - Зымыран-ғарыш техникасын сынау технологиялары мен әдістері, - Ғарыш техникасы сағасындағы жобалар мен техникалық құжаттаманы</p>	<p>- Мониторинг және басқару жүйелерін қоса алғанда, зымыран-ғарыш техникасымен және жерүсті инфрақұрылымымен байланысты жабдықтарды басқару және қызмет көрсету қабілеті, - Сынақтар жүргізу, нәтижелерді талдау және техника мен объектілерді пайдалануды жақсарту бойынша ұсынымдар әзірлеу қабілеті, - Тестілеуді модельдеу, бақылау және басқару бағдарламалық жасақтамасының тәжірибесі</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2144-5-012	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Жобағау,</li> <li>- Құрастыру және біріктіру,</li> <li>- Тестілеу,</li> <li>- Іске қосу және пайдалану,</li> <li>- Деректерді талдау</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш аппараттарын әзірлеуді, тестілеуді және табысты пайдалануды қамтамасыз ету,</li> <li>- Әмірлік циклінің барлық кезеңдерінде техникалық міндеттерді шешу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш аппараттарын жобалау және пайдалану принциптері,</li> <li>- Ғарыш физикасы және ғарыштық ортаның техникаға әсері,</li> <li>- Ғарыш жүйелерін әзірлеу мен сынауда қолданылатын әдістер мен технологиялар,</li> <li>- Ғарыш техникасына қатысты операциялық рәсімдер, қауіпсіздік стандарттары және нормативтік талаптар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш аппараттары мен жүйелеріне, оның ішінде олардың элементтері мен компоненттеріне арналған жобалық шешімдерді әзірлеу мүмкіндігі,</li> <li>- Ғарыш жүйелеріне талдау және сынақтар жүргізу, сондай-ақ олардың жұмысқа қабілеттілігі мен сенімділігін бағалау,</li> <li>- Ғарыштық жүйелерді модельдеу, модельдеу және жобалау бағдарламалық жасақтамасының тәжірибесі (мысалы, MATLAB, САД жобалау)</li> </ul>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2144-5-013	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Жобағау,</li> <li>- Сызбағау жасау,</li> <li>- Талдау және есептеу,</li> <li>- Келісу және ізгерту,</li> <li>- Құжаттама</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыштық ұшу аппараттары үшін конструкцияві шешімдерді әзірлеуді және жасауды қамтамасыз ету,</li> <li>- Қауіпсіздік стандарттары мен талаптарын сақтау,</li> <li>- Оларды сынау және жанғырту процесіне қатысу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыштық ұшу аппараттары мен олардың жүйелерін жобалау және әзірлеу принциптері,</li> <li>- Ғарыштық техникада қолданылатын материалдар мен технологиялардың ерекшелігі (композициялық материалдар, жылу оқшаулау, қатты күйдегі құрылындар және т. б.),</li> <li>- Механикалық, термиялық және электрлік жүйелерді қоса алғанда, есептеу және талдау әдістері,</li> <li>- Ғарыш техникасы және жобалау саласындағы стандарттар мен нормативтік талаптар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Барлық функционалдық және пайдалану талаптарын ескере отырып, ғарыштық ұшу аппараттары үшін жобалық шешімдерді әзірлеу қабілеті,</li> <li>- Ғарыш аппараттарының 3D модельдерін және олардың компоненттерін жасау үшін САД жүйелерімен жұмыс тәжірибесі,</li> <li>- Жобалық шешімдерді верификациялау және конструкцияның сенімділігін қамтамасыз ету үшін инженерлік есептеулер мен сынақтар жүргізу қабілеті</li> </ul>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2172-4-001	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дайындық,</li> <li>- Жабдықты сынау,</li> <li>- Ұшу сынақтары,</li> <li>- Деректерді талдау,</li> <li>- Басқаларды оқыту</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Жабдықты сынау және бағалау арқылы ғарыштық ұшулардың сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету,</li> <li>- Ғарыш технологияларын дамытуға және жақсартуға қатысу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зымыран және аэротарыш техникасының негіздері,</li> <li>- Ұшу физикасы және механикасы,</li> <li>- Ғарыштық ұшу жағдайындағы адам медицинасы мен физиологиясының негіздері</li> <li>- Ғарыш аппараттарының жұмыс және пайдалану ерекшеліктері</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ұшу кезінде және сынақ процесінде ғарыш аппараттарының әр түрлі жүйелерін басқару және бақылау қабілеті,</li> <li>- Ғарыш аппараттарының бортында диагностика жүргізу және ақауларды жою қабілеті,</li> <li>- Ғарыш аппараттарының жүйелерін сынау және талдау әдістерімен жұмыс тәжірибесі, соның ішінде сынақтарды жоспарлау және атқару</li> </ul>	<p>Дене шынықтыру, Топтық жұмыс, Стресске тәзімділік, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2172-4-002	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дайындық және іріктеу,</li> <li>- Зерттеуді жоспарлау,</li> <li>- Миссияларды орындау,</li> <li>- Үлгілерді жинау,</li> <li>- Нәтижелер туралы баяндамалар</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Микрогравитация жағдайында ғылыми эксперименттер жүргізу,</li> <li>- Алынған деректерді талдау,</li> <li>- Зерттеу бағдарламаларын әзірлеу және ғылыми қоғамдастыққа нәтижелерін ұсыну</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш ғылымдарының негіздері және ғарышты зерттеу технологиялары,</li> <li>- Микрогравитация жағдайында ғылыми эксперименттерді жоспарлау және жүргізу әдістері,</li> <li>- Ғылыми зерттеулерде қолданылатын ғарыш аппараттары мен жүйелерінің жұмыс принциптерін білу,</li> <li>- Ғарыштық ұшу жағдайындағы қауіпсіздік және денсаулықты қорғау негіздері</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғылыми эксперименттерді әзірлеу және жүргізу, алынған деректерді талдау және түсіндіру қабілеті,</li> <li>- Ғылыми жабдыктармен және құралдармен жұмыс істеу қабілеті, оның ішінде оларды баптау және пайдалану,</li> <li>- Деректерді өңдеу және статистикалық талдауды орындау үшін бағдарламалық қамтамасыз етумен жұмыс тәжірибесі</li> </ul>	<p>Бейімделу, Дене шынықтыру, Топтық жұмыс, Стресске тәзімділік, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
6-7	2172-4-003	6-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Іріктеу және дайындық,</li> <li>- Ұшу алдындағы жаттығулар,</li> <li>- Ғарышқа ұшу,</li> <li>- Зерттеу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Денсаулықты сақтау және ұшуға дайын болу,</li> <li>- Ғарыш жабдыктарын сенімді пайдалану,</li> <li>- Шектеулі уақыт пен ресурстар жағдайында қойылған міндеттерді орындау,</li> <li>- Борттағы штаттан тыс жағдайларды шешу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш аппараттарын жобалау және жұмыс істеу принциптері,</li> <li>- Ғарыштағы ұшу физикасы мен ұшу динамикасының негіздері,</li> <li>- Тіршілікті қамтамасыз ету және ғарыш аппараттарын басқару жүйелерінің жұмыс істеу тетіктері,</li> <li>- Ғарыштық ұшулардағы қауіпсіздік стандарттары және шындыр дәсімдер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ғарыш аппараттарын басқару және ұшу кезінде күрделі маневрлерді орындау қабілеті,</li> <li>- Борттағы жабдықтың ақауларын диагностикалау және жою мүмкіндігі,</li> <li>- Сынақ барысында алынған деректерді талдау және түсіндіру дағдылары</li> </ul>	<p>Бейімделу, Дене шынықтыру, Топтық жұмыс, Стресске тәзімділік, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

6-7	2172-4-004	6-7	<p>- Іріктеу және дайындық, - Ғылыми дайындық, - Ұшу алдындағы жаттығулар, - Ғарышқа ұшу, - Тағдау және зерттеу</p>	<p>- Дәл және сапалы ғылыми зерттеулер, - Ғылыми аппараттармен жұмыс және оған қызмет көрсету, - Тағдау үшін мәліметтер жинау, - Ғарыш жағдайында зерттеулер мен жабдықтардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету</p>	<p>- Ғарыш ғылымдарының негіздері және ғарыш аппараттарының жұмыс істеу принциптері, - Ғарыштық ұшу жағдайында ғылыми эксперименттерді жоспарлау және жүргізу әдістері, - Эксперименттер жүргізу және деректерді жинауға арналған жабдықтар жұмысының ерекшелігі, - Ғарыштағы адам қауіпсіздігі мен денсаулығының принциптері, соның ішінде микрогравитацияның ағзаға әсері</p>	<p>- Тәжірибелерді жобағалауды, деректерді тағдауды және негізделгенді түсіндіруді қоса алғанда, ғылыми эксперименттерді әзірлеу және жүргізу қабілеті, - Ғарыш жағдайында оны баптау мен пайдалануды қоса алғанда, ғылыми жабдықпен жұмыс істеу қабілеті, - Мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануды қоса алғанда, эксперименттер барысында алынған деректерді тағдау және өңдеу дағдылары</p>	<p>Бейімделу, Дене шынықтыру, Топтық жұмыс, Стресске төзімділік, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
4-6	3115-5-001	4-6	<p>- Жоспарлау және дайындық, - Техникалық қызмет көрсету, - Жәндік және ауыстыру, Сапаны сынау және бақылау, - Құжаттау және есеп беру, - Жауапкершілік сағасы</p>	<p>- Жабдықтың жұмыс қабілеттілігі мен қауіпсіздігін сақтау, - Техникалық ақауларды түзету, - Қауіпсіздік стандарттары мен техникалық регламенттерді сақтау, - Барлық орындалған жұмыстардың нақты құжаттамасы</p>	<p>- Аэроғарыштық жүйелер мен технологиялардың жұмыс принциптері, - Механика, аэродинамика және термодинамика негіздері, - Аэроғарыштық техникаға қызмет көрсету, диагностика және жәндік стандарттары мен ресімдері, - Ұшу аппараттары мен олардың жүйелерін қауіпсіз пайдалануға қойылатын ерекшеліктер мен талаптар</p>	<p>- Аэроғарыштық жүйелер мен жабдықтарды техникалық сынау, диагностикалау және баптау іскерлігі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды және құжаттаманы оқу және түсіндіру қабілеті, - Аэроғарыштық техниканы жәндік және қызмет көрсетуге арналған құралдармен және жабдықтармен жұмыс тәжірибесі</p>	<p>Бейімделу, назар аударарынды, Топтық жұмыс, Стресске төзімділік, Бейімделу, Дене шынықтыру, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік</p>

4-6	3115-5-002	4-6	<p>- Ақаулықтарды диагностикалау, - Бәйшектеу және дайындау, - Бәйшектерді жөндеу немесе ауыстыру, - Құрастыру және тестілеу, - Бақылау және құжаттама</p>	<p>- Аэроғарыштық компоненттердің сенімділігі мен жұмыс қауіпсіздігінің қамтамасыз ету, - Жөндеу рәсімдерін дәл орындау және стандарттарды сақтау, - Компоненттердің қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін тестілеу және тексеру, - Бәйшектерді жөндеу және ауыстыру бойынша есептер мен құжаттамаларды</p>	<p>- Аэроғарыштық компоненттер мен жүйелердің жұмыс принциптері, - Механика, электроника және материалтану негіздері, - Аэроғарыштық техникаға техникалық қызмет көрсету және жөндеу стандарттары мен рәсімдері, - Аэроғарыштық компоненттерді жөндеу кезіндегі сапа мен қауіпсіздікке қойылатын ерекшеліктер мен талаптар</p>	<p>- Өртүрлі аэроғарыштық компоненттер мен жүйелерді диагностикалауды, жөндеуді және баптауды орындай білу, - Техникалық сызбаларды, электр схемаларын және пайдалану нұсқауларын оқу және түсіндіру қауіпсіздігі, - Аэроғарыштық компоненттерді жөндеу және техникалық қызмет көрсету үшін қол және электр құралдарымен жұмыс тәжірибесі</p>	<p>Аналітикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
4-6	7232-9-001	4-6	<p>- Ұшу алдындағы дайындық, - Ұшу кезіндегі бақылау, - Шұғыл қызмет көрсету, - Ұшудан кейінгі тексеру</p>	<p>- Ұшу кезінде ұшақтың барлық жүйелерінің дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ету, - Ақаулықтарды жедел жою, - Техникалық құжаттамалар мен есептерді жүргізу, - Қауіпсіздік стандарттарын сақтау</p>	<p>- Авиациялық және ғарыштық жүйелер мен олардың компоненттерінің жұмыс принциптері, - Ұшу аппараттарының техникалық сипаттамалары мен пайдалану параметрлері, - Авиациялық және ғарыштық қауіпсіздік негіздері, - Бортық жүйелерге қызмет көрсету, жөндеу және диагностика стандарттары мен рәсімдері</p>	<p>- Бортық жүйелер мен жабдықтарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүргізу мүмкіндігі, - Басқару, навигация және тіршілікті қамтамасыз ету жүйелеріндегі ақауларды анықтау және жою мүмкіндігі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды оқу және түсіндіру дағдылары</p>	<p>Аналітикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

4-6	7232-9-008	4-6	<p>- Жұмысқа дайындық, - Диагностика және тестілеу, - Бәйшектеу және жәндеу, - Құрастыру және тексеру, - Құжаттама және сапаны бақылау</p>	<p>- Қозғалтқыш компоненттерінің сенімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету, - Жәндеу және құрастыру рәсімдерін дәл орындау, - Стандарттарға сәйкестігін тексеру және тестілеу, - Жәндеу жұмыстары бойынша есептілікті жүздізу</p>	<p>- Зымыран қозғалтқыштары мен олардың компоненттерінің жұмыс принциптері, - Зымыран қозғалтқыштарында қолданылатын материалдардың қасиеттерін қоса алғанда, материалдану, - Зымыран қозғалтқыштарының компоненттерін өндіру және өңдеу технологиялары, - Зымыран техникасын өндірудегі сапа мен қауіпсіздікке қатысты стандарттар мен нормативтер</p>	<p>- Зымыран қозғалтқыштарының компоненттерін құрастыру, баптау және тестілеуді жүргізу мүмкіндігі, - Зымыран қозғалтқыштарының жүйелері мен компоненттеріндегі ақауларды анықтау және жою мүмкіндігі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды, спецификацияларды және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды оқу және түсіндіру дағдылары</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу, Стреске тәзімділік</p>
4-6	7232-9-011	4-6	<p>- Жұмысқа дайындық, - Диагностика және тестілеу, - Жәндеу және ауыстыру, - Құрастыру және тестілеу, - Сапаны бақылау және құжаттама</p>	<p>- Реактивті қозғалтқыштардың дұрыс жұмыс істеуін және қауіпсіздігін қамтамасыз ету, - Бәйшектерді дәл жәндеу және ауыстыру, - Жұмысқа қабылділікке тесттер өткізу, - Есеп беру және қауіпсіздік стандарттарын сақтау</p>	<p>- Реактивті қозғалтқыштардың және олардың негізгі жүйелерінің жұмыс принциптері, - Реактивті қозғалтқыштардың компоненттерін өндіру және жобалау технологиялары, - Қозғалтқыштардың жұмысына қатысты аэродинамика және термодинамика негіздері, - Реактивті қозғалтқыштарды өндіру мен қызмет көрсетудегі сапа мен қауіпсіздікке қатысты стандарттар мен нормативтік құжаттар</p>	<p>- Реактивті қозғалтқыштарға диагностика, техникалық қызмет көрсету және жәндеу жүргізу мүмкіндігі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды және техникалық сипаттамаларды оқу және түсіндіру мүмкіндігі, - Реактивті қозғалтқыштарды жәндеуге және қызмет көрсетуге арналған құралдармен және жабдықтармен жұмыс тәжірибесі</p>	<p>Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу, Стреске тәзімділік</p>

4-6	7232-9-023	4-6	<p>- Қызмет көрсетуге дайындық, - Тексеру және диагностика, - Техникалық қызмет көрсету, - Жәндік және қашына келтіру, - Тестілеу және тексеру</p>	<p>- Зымыран жолының барлық жүйелерінің дұрыстығын сақтау, - Ақаулар мен ақауларды тез жою, - Регламенттік жұмыстарды дәл орындау, - Қауіпсіздік стандарттарын сақтау және техникалық құжаттаманы жүргізу</p>	<p>- Зымыран жүйелері мен зымыран тректерінің дизайны мен жұмысының негіздері, - Зымыран қондырғыларында қолданылатын механизмдердің жұмыс және қызмет көрсету принциптері, - Зымыран жүйелері мен олардың компоненттеріне қатысты техникалық ерекшеліктер мен құжаттама, - Зымыран техникасымен жұмыс істеу кезіндегі еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау ережелері</p>	<p>- Зымыран жолының компоненттеріне техникалық қызмет көрсету, диагностика және жәндік жүргізу мүмкіндігі, - Монтажалау және бәйшектеу жұмыстарын орындау үшін қол және электр құралдарымен жұмыс тәжірибесі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды және нұсқаулықтарды оқу және түсіндіру дағдылары</p>	<p>Бәйшектерге назар аударыңыз, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>
4-6	8214-4-004	4-6	<p>- Сынақтарға дайындық, - Сынақтар жүргізу, - Деректерді талдау және жинау, - Есеп беру, - Жабдыкка техникалық қызмет көрсету</p>	<p>- Сынақтарды дәл жүргізу және параметрлерді бақылау, - Деректерді жинау және талдау, - Бақылау-әйшеу жабдықтың жұмысқа қабылділігін қамтамасыз ету, - Есептерді дайындау және сынақ нәтижелерін құжаттау</p>	<p>- Зымырандардың, олардың компоненттері мен жүйелерінің жұмыс принциптері, - Зымыран жүйелерінің сынақтары мен жұмысына қатысты физика және механика негіздері, - Сынақтар жүргізу және нәтижелерді талдау әдістемелері, - Зымырандар мен жабдыктарды сынауды реттейтін нормативтік құжаттар мен стандарттар</p>	<p>- Жабдыктарды дайындауды және алынған деректерді талдауды қоса алғанда, зымырандарды, аспаптарды және ұшыру қондырғыларын сынауды жүргізу мүмкіндігі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды, спецификацияларды және пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды оқу және түсіндіру дағдылары, - Зымырандар мен олардың жүйелерінің сипаттамаларын бағалау үшін әйшеу және сынау құрылғыларымен жұмыс</p>	<p>Бәйшектерге назар аударыңыз, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Оқуға және өзін-өзі дамытуға ұмтылу</p>

4-6	8219-9-015	4-6	<p>- Құрастыруға дайындық, - Құрастыру, - Реттеу және реттеу, - Тестілеу, - Құжаттама және сапаны бақылау</p>	<p>- Қару-жарак жүйелерін дәл құрастыру және баптау, - Тестілеу және стандарттарға сәйкестігін тексеру, - Қару-жаракпен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік стандарттарын сақтау, - Жүргізілген жинақ бойынша есептілік пен құжаттаманы жүзеге асыру</p>	<p>- Зымыран және торпедалық қаруды жобалау және пайдалану принциптері, - Зымырандар мен торпедалардың компоненттерін құрастыру және жейдеу технологиялары, - Қару жұмысына әсер ететін аэродинамика және гидродинамика негіздері, - Оқ-дәрігермен жұмыс кезінде еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау ережелері.</p>	<p>- Зымыран және торпедалық қаруды жинау, бөлшектеу және баптау қабілеті, - Құрастыру және техникалық қызмет көрсету үшін қажетті қол және электр құралдарымен жұмыс тәжірибесі, - Техникалық сызбаларды, сызбаларды, ерекшеліктер мен нұсқаулықтарды оқу және түсіндіру дағдылары</p>	<p>Бәйшектерге назар аударыңыз, Аналитикалық ойлау, Коммуникативтілік, Топтық жұмыс, Стреске төзімділік</p>
-----	------------	-----	---	--	--	---	---

## 8. Қорытынды

СБШ сапаны, қауіпсіздікті және олардың еңбегіне ақы төлеуді қамтамасыз етуде маңызды рөл атқаратын сала қызметкерлерінің біліктілігіне қойылатын стандарттар мен талаптардың құрылымдық жиынтығы.

СБШ саланың заманауи сын-тегеуріндері мен талаптарына сәйкес келетін кадрларды даярлау үшін негіз қалыптастыруға мүмкіндік берді және техниктер мен операторлардан бастап ғылыми қызметкерлерге дейін, сондай – ақ ғарыш саласында жұмыс істеу үшін базалық және озық Дағдылар мен құзыреттерді ескере отырып, басшы құрамға дейінгі мамандардың барлық спектрін қамтиды.

СБШ-да кәрсетілген біліктілік деңгейлерінің жүйесі мамандарға негізгі дағдылардан бастап (1-3 деңгейлер) жобаларды стратегиялық басқару деңгейіне дейін (7-8 деңгейлер) мансаптық әсу мен кәсіби дамудың нақты траекторияларын кәруге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ҰҚЖ-ны талдау кезінде саланы тиісті мамандықтармен толық қамтымағаны анықталды, бұл болашақта жаңа КС әзірлеу бойынша жұмысты қиындатуы мүмкін.

Сонымен қатар, ҰҚЖ-дағы 2144 «Инженер-механиктер» Бастауыш тобы және 2144-5 «Ғарыштық инженерлер» Кәсіп тобы ғарыш қызметіндегі кәсіптердің атауларына толық сәйкес келмейді, әйткені ғарыш индустриясы дәстүрлі инженериядан тыс нақты құзыреттер мен білімді қажет етеді. Бұл жіктеуді қайта қарауды және нақтылауды қажет етеді.

2144-5 «Ғарыштық инженерлер» Кәсіп тобы ғарыш саласындағы зымыран қозғалтқыштарын жобалау, робототехника немесе ғарыштық жүйелерді басқару сияқты жоғары мамандандырылған бағыттарды кәрсетпейтін мамандардың тым кең спектрін қамтиды және қазіргі ғарыштық қызмет үшін маңызды негізгі құзыреттер туралы айтылмайды: инновациялық материалдармен, механизмдермен, ғарыш аппараттарына арналған жүйелермен жұмыс, Зымыран технологиялары, Айдың, планеталардың бетін зерттеуге және пайдалануға арналған жүйелер және т. б.

Қазіргі ғарыш индустриясында инженерлер классикалық дизайн және дизайн дағдыларын ғана емес, сонымен қатар робототехника, электроника, IT, машиналық оқыту, жасанды интеллект, 3D модельдеу, цифрлық жүйелер және т. б. сияқты салаларда білімге ие болуы керек.

Осыған байланысты, саланың даму трендтерінің өзгеруіне қарай «Ғарыш техникасы жәніндегі инженерлер» Кәсіп тобын нақтылау және кеңейту, нақты міндеттер мен құзыреттерді кәрсететін 2144-5-топқа мамандықтардың жаңа кодтарын енгізу жәнінде ұсыныстар қаралатын және қажет болған жағдайда дайындалатын болады, сондай-ақ әзекті емес кейбір мамандықтарды жоғалтуға ұсынылатын болады. Бұл кадрларды даярлау сапасын арттырады және қарқынды дамып келе жатқан ғарыш индустриясының талаптарына сәйкестікті қамтамасыз етеді.

СБШ-да негізгі және сабақтас мамандықтар келтірілген және

қарастырылған. Сабақтас мамандар үшін КС әзірлеуді ғарыш саласымен өзара іс қимылда тиісті салалық қауымдастықтар жүргізетін болады.

Бүгінгі таңда ғарыш индустриясы жасанды интеллект, автономды жүйелер, кванттық есептеу, спутниктік миниатюризация және мега-шоқжұлдыздар, қайта пайдалануға болатын ғарыш аппараттары және жеке сектордың белсенді қатысуы (ғарыштық туризм, спутниктерді коммерциялық пайдалану және т.б.) сияқты жаңа технологияларды енгізудің арқасында қарқынды дамып келеді.

Айды, Марсты игеру, астероидтардағы ресурстарды әндіру және ғарыштық қоқыс мәселелерін шешу сияқты ғарыштық қызметтің жаңа бағыттары белсенді дамып келеді.

Ұшырулар санын көбейту және ғарыш кеңістігін пайдалану экологиялық шараларды қажет етеді.

Бұл өзгерістер жұмыс орындарының жаңа түрлерін жасайды және мамандардан жобалар мен бизнес-процестерді басқаруда икемді дағдыларды, сондай-ақ коммерциялық миссиялар үшін жаңа инженерлік шешімдерді бастауды талап етеді. Мамандарды даярлаудың дәстүрлі тәсілдерін қайта қарауды талап ететін қызмет пен кәсіптің, құзыреттер мен біліктіліктің жаңа бағыттары пайда болады.

Ғарыш саласы барған сайын жаһандық сипатқа ие болып келеді және халықаралық ынтымақтастық әлемдік стандарттарға сәйкес келетін біліктілікті талап етеді.

Осыған байланысты СБШ-ны үнемі жаңартып отыру талаптар мен біліктіліктерді халықаралық шеңберге бейімдеуге мүмкіндік береді, бұл мамандардың әлемдік нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады және халықаралық ғарыштық бағдарламалар мен жобаларға қатысуға көбірек мүмкіндіктер ашады.

Тиісінше, бұл жаңартылған мазмұнның болуын талап етеді талдауға, жобалауға қабілетті мамандарға қойылатын талаптар, ғарыш индустриясын дамытудың перспективалық бағыттарын әңдеу және оларға қызмет кәрсету. Бұл жағдайда саланың қолданыстағы мамандықтарына қойылатын біліктілік талаптары өзгереді, сондай-ақ ҚР ҰҚЖ- да жоспарлануы қажет жаңа мамандықтар мен біліктіліктер қосылады.

Бірнеше жыл бұрын «Қазақстанның жаңа мамандықтары мен құзыреттіліктерінің атласы» шығарылды <https://www.enbek.kz/atlas/>, онда кем дегенде 10 жаңа ұсынылды ғарыштық инженерия мамандықтары, мысалы: Ғарыш инженері, Телеметрия маманы, Спутниктерді басқару жәніндегі маман, Спутниктерді басқару бағдарламалық жасақтамасын жасаушы, Аэронавигациялық инженер, Зымыран қозғалтқышының технигі, Зымыран қозғалтқышының технигі ғарыштан алынған деректерді талдау, Ғарыш материалдарын зерттеуші, Навигациялық жүйелер жәніндегі маман және ғарыш аппараттарының инженер - конструкторы.

Сонымен қатар, ғарыш қызметінің даму деңгейі мен бағыттарын ескере

отырып, аталған кәсіптер қайта қаралатын болады және жаңа кәсіптер қалыптастырылуы мүмкін.

Мысалы, ғарыш индустриясының болашақ мамандықтарына мыналар жатады:

1. Қайта пайдалануға болатын ғарыш жүйелерін дамыту инженері. Қайта пайдалануға болатын зымырандар мен басқа Ғарыш аппараттарын жобалаумен және сынаумен айналысатын мамандар, бұл ғарыштық ұшырулардың құнын төмендету және саланың тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін маңызды;

2. Жеке сектордың ғарыштық бағдарламалар менеджері. Жеке ғарыштық компаниялардағы жобаларды басқаруға жауапты мамандар, соның ішінде спутниктер құру, коммерциялық миссияларды ұшыру және пайда табу үшін ғарыштық зерттеулерді жүзеге асыру;

3. Ғарыш қоқыстарын қайта әңдеу инженері. Ғарыштық қоқыстарды орбитадан шығару және жерге жақын кеңістіктің ластануын болдырмау, спутниктерді ұшыру және пайдалану үшін экологиялық таза жүйелерді әзірлеу технологияларын әзірлейтін мамандар.

4. Ғарыш инфрақұрылымының киберқауіпсіздігі жөніндегі маман. Ғарыш аппараттарын, спутниктік жүйелер мен жерүсті станцияларын кибершабуылдардан және басқа да қауіпсіздік қатерлерінен қорғауға жауапты мамандар.

5. Планетааралық миссияларға арналған жүйелер инженері. Айға, Марсқа және басқа да нысандарға ұзақ ұшуды қамтамасыз ету үшін технологияларды әзірлейтін мамандар. Бұған ғарыш аппараттарын, тіршілік ету базаларын, тіршілікті қамтамасыз ету жүйелерін және энергияны қолдау жүйелерін құру кіреді.

Жалпы СБШ ғарыш қызметі саласындағы қызметкерлердің біліктілік деңгейінің ағымдағы жай күйін және олардың қажеттіліктерін ескереді. Бұл ретте салада жаңа технологиялар мен трендтердің пайда болуына жедел ден қою мақсатында модульдік бағдарламаларды және біліктілікті ұдайы арттыру мүмкіндігін қоса отырып, біліктілікті неғұрлым икемді етуге мүмкіндік беретін СБШ-ны тұрақты әзектендіру жүргізілетін болады, бұл мамандарға саладағы жаңа сын-тегеуріндерге бейімделуге көмектеседі.







## 10. Функционалды карта

Кесте 17. Кәсіптік топтардағы кәсіптерді кәрсете отырып, Кәсіптік біліктіліктің функционалдык картасы

СБШ деңгейі	ҰҚЖ бойынша кәсіби топтар			
<b>Кәсіби топ 1210</b>				
<b>«Мекемелердің, ұйымдардың және кәсіпорындардың бірінші басшылары»</b>				
<b>8</b>	1210-0-002 Бас директор 1210-0-003 Мемлекеттік аэроғарыш агенттігінің бас директоры 1210-0-010 Ұйымның бас директоры			
<b>7-8</b>	1210-0-013 Бас конструктор	1210-0-077 Мекеме, ұйым және кәсіпорын басшысының кеңесшісі	1210-0-042 Ғылыми-зерттеу институтының директоры	1210-0-064 Басқарма төрағасы
<b>6-7</b>	<b>Кәсіби топ 1329 «Б.т.к. мамандандырылған әндірістік, әндіруші, құрылыс, жабдықтау және кәлік бәлімшелерінің басқа да басшылары (басқарушылары)»</b> 1329-1-002 Бас инженер (басқа да салаларда) 1329-1-022 Топ жетекшісі (басқа да салаларда) 1329-1-028 Бәлімнің бастығы (басқа да салалардағы мамандандырылған) 1329-1-044 Орталық бастығы (басқа да салаларда)			
<b>Кәсіби топ 2111 «Физиктер мен астрономдар»</b>				
<b>5-7</b>	2111-1-002 Астрофизик		2111-9-003 Ғылыми қызметкер (физика және астрономия саласындағы)	
<b>Кәсіби топ 2144 «Инженер-механиктер»</b>				
<b>6-7</b>	2144-5-001 Ғарыш аппараттарының ұшу қарқыны инженері 2144-5-002 Ғарыш аппараттарының ұшу тапсырмаларын жоспарлау жәніндегі инженер 2144-5-003 Ғарыш жүйесін аппараттық-бағдарламалық қамсыздандыру жәніндегі Инженер 2144-5-004 Аэродинамикалық жүктеме жәніндегі инженер 2144-5-005 Ғарыш суреттерінің сапасын бақылау жәніндегі инженер 2144-5-006 Ғарыш түсірілімдерін алғашқы әндеу жәніндегі инженер 2144-5-007 Зымыран-артиллериялық техника жәніндегі инженер 2144-5-008 Ғарыш аппараттарын басқару жәніндегі инженер 2144-5-009 Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті ғарыш инфрақұрылымы объектілерін пайдалану және сынақтан әткізу жәніндегі инженер 2144-5-010 Жерсеріктік байланыстың жерүсті станцияларын пайдалану жәніндегі инженер 2144-5-011 Зымыран-ғарыш техникасын және жерүсті ғарыш инфрақұрылымы объектілерін пайдалану жәніндегі инженер			

	2144-5-012 Ғарыш инженері 2144-5-013 Ұшатын ғарыштық аппараттар жөніндегі инженер-конструктор		
<b>Кәсіби топ 2172</b> <b>«Ұшақтың пилоттары және тектес қызметтердің кәсіби мамандары»</b>			
<b>6-7</b>	2172-4-003 Ғарышкер-сынаушы	2172-4-004 Ғарышкер-зерттеуші	
<b>6-7</b>	2172-4-001 Ғарышкер-сынақ үміткері	2172-4-002 Ғарышкер-зерттеушілікке үміткер	
<b>Кәсіби топ 3115 «Техник-механиктер»</b>			
<b>4-6</b>	3115-5-001 Авиациялық техника жөніндегі техник 3115-5-002 Авиағарыштық компоненттер жөніндегі техник-жәндеуші		
<b>Кәсіби топ 7232</b> <b>«Ұшу аппараттарының механик-слесарлары және жәндеушілері»</b>			
<b>4-6</b>	7232-9-001 Бортмеханик 7232-9-008 Ғарыш қозғалтқыштарының компоненттері механигі 7232-9-011 Реактивті қозғалтқыштар механигі 7232-9-023 Зымыран трекіне қызмет кәрсету жөніндегі слесарь		
<b>Кәсіби топ 8214 «Бұйымдарды сынақтан өткізушілер»</b>			
<b>4-6</b>	8214-4-004 Зымырандарды, аспаптар мен іске қосу құрылғыларын сынау жөніндегі лаборант		
<b>Кәсіби топ 8219 «Б.т.к. құрастырушылар»</b>			
<b>4-6</b>	8219-9-015 Зымыран және торпедалық қару құрастырушы		