

Технологиялардың әзірлігі мен ұйымдардың технологиялық әзірлігі деңгейлерін айқындау әдістемесін бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2025 жылғы 10 қаңтардағы № 8 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2025 жылғы 13 қаңтарда № 35634 болып тіркелді

"Ғылым және технологиялық саясат туралы" Қазақстан Республикасы Заңының 6-бабының 14) тармақшасына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 19 тамыздағы № 580 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 111-10) тармақшасына сәйкес БҰЙЫРАМЫН:

1. Қоса беріліп отырған Технологиялардың әзірлігі мен ұйымдардың технологиялық әзірлігі деңгейлерін айқындау әдістемесі бекітілсін.

2. Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен:

1) осы бұйрықтың Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркелуін;

2) осы бұйрықты Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің интернет-ресурсында орналастыруды қамтамасыз етсін.

3. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау жетекшілік ететін Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім вице-министріне жүктелсін.

4. Осы бұйрық алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін күнтізбелік он күн өткен соң қолданысқа енгізіледі.

Қазақстан Республикасының
Ғылым және жоғары білім министрі

С. Нурбек

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы
Ауыл шаруашылығы министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы
Денсаулық сақтау министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы
Қаржы министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы
Мәдениет және ақпарат министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы

Оқу-ағарту министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы

Су ресурстары және

ирригация министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы

Ұлттық экономика министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы

Цифрлық даму,

инновациялар және аэроғарыш

өнеркәсібі министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы

Экология және табиғи

ресурстар министрлігі

"КЕЛІСІЛДІ"

Қазақстан Республикасы

Энергетика министрлігі

Қазақстан Республикасының

Ғылым және жоғары

білім министрі

2025 жылғы 10 қаңтардағы

№ 8 бұйрықпен

бекітілген

Технологиялардың әзірлігі мен ұйымдардың технологиялық әзірлігі деңгейлерін айқындау әдістемесі

1. Технологиялардың әзірлігі мен ұйымдардың технологиялық дайындығы деңгейлерін айқындау әдістемесі (бұдан әрі – Әдістеме) ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет субъектілерінің гранттық, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру жөніндегі конкурсқа, ғылыми және (немесе) ғылыми - техникалық қызмет нәтижелерін коммерцияландыруға (бұдан әрі - конкурстар) ұсынылған ғылыми зерттеулер кезеңінің әзірлену дәрежесін және аяқталу дәрежесін бағалауға арналған. Бұл әдістеме ғылыми және ғылыми-техникалық жобалар мен бағдарламаларға,

сондай-ақ ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет нәтижелерін (бұдан әрі – ҒҒТҚН) коммерцияландыру жобаларына мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптама жүргізу барысында қолданылады.

2. Әдістеме "Ғылым және технологиялық саясат туралы" Қазақстан Республикасы Заңының 6-бабының 14) тармақшасына және "Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің кейбір мәселелері туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 19 тамыздағы № 580 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі туралы ереженің 15-тармағының 111-10) тармақшасына сәйкес әзірленді.

3. Осы Әдістемеді ғылыми және ғылыми-техникалық қызмет түрлері деп іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулер және эксперименттік әзірлемелер ретінде жіктелетін ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер түсініледі.

4. Өндірістік қызмет түрі деп тәжірибелік-өнеркәсіптік өндіріс пен сериялық өндірісті қамтитын өндірісті игеру кезеңі түсініледі.

5. Осы Әдістеменің мақсаттары үшін мынадай терминдер пайдаланылады:

1) ғылыми, ғылыми-техникалық жоба және бағдарлама - жоспарланған жұмыстарды жүргізудің мақсаты мен міндеттерін, өзектілігін, жаңалығын, ғылыми-практикалық маңыздылығы мен орындылығын негіздей отырып, болжанатын ғылыми-техникалық жұмыстың мазмұнын қамтитын, ғылыми, ғылыми-техникалық, тәжірибелік-конструкторлық, маркетингтік зерттеулерді білдіретін құжат;

2) ғылыми зерттеулер – ҒҒТҚН-ға қол жеткізу мақсатында ғылыми-зерттеу, тәжірибелік-конструкторлық және технологиялық жұмыстар шеңберінде ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет субъектілері тиісті ғылыми әдістер мен құралдармен жүзеге асыратын қолданбалы, іргелі, стратегиялық ғылыми зерттеулер;

3) ғылыми-техникалық қызмет – технологиялық, конструкторлық, экономикалық және әлеуметтік-саяси және өзге де міндеттерді шешу үшін ғылым, техника және өндіріс салаларында жаңа білім алуға және оны қолдануға, осы зерттеулерді жүргізу үшін қажетті нормативтік-техникалық құжаттама әзірлеуді қоса алғанда, ғылымның, технология мен өндірістің біртұтас жүйе ретінде жұмыс істеуін қамтамасыз етуге бағытталған қызмет;

4) ғылыми-зерттеу жұмысы (бұдан әрі – ҒЗЖ) - бар білімді кеңейту және жаңа білім алу, ғылыми гипотезаларды тексеру, табиғат пен қоғамның даму заңдылықтарын белгілеу, жобаларды ғылыми жалпылау, ғылыми негіздеу мақсатында ғылыми ізденіспен, зерттеулер, эксперименттер жүргізумен байланысты жұмыс;

5) қолданбалы ғылыми зерттеу - практикалық мақсаттарға қол жеткізу және нақты міндеттерді шешу үшін жаңа білім алуға және оны қолдануға бағытталған зерттеу;

6) технология – белгіленген параметрлері бар түпкілікті өнімді (тауарларды, көрсетілетін қызметтерді) алу үшін қажетті әдістердің және (немесе) өндірістік операциялар мен процестердің, құралдардың, оның ішінде олардың іске асырылуын

қамтамасыз ететін техникалық құралдардың және пайдаланылатын ресурстардың (ғылыми білімдердің, материалдық, энергетикалық, қаржылық, ақпараттық, басқарушылық) жиынтығы;

7) технологиялардың дайындығы деңгейі (бұдан әрі – ТДД/ TRL) – ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызметті гранттық, бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру, оның нәтижелерін коммерцияландыру жөніндегі конкурса ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық қызмет субъектілері ұсынған ғылыми зерттеулер кезеңінің әзірлену мен аяқталу дәрежесін бағалау технологиялардың әзірлік деңгейі;

8) іргелі ғылыми зерттеу – табиғаттың, қоғамның, адамның дамуының негізгі заңдылықтары және олардың өзара байланысы туралы жаңа ғылыми білім алуға бағытталған теориялық және (немесе) эксперименттік зерттеу.

6. Технологияның әзірлік деңгейін айқындау үшін қазақстандық және шетелдік реферативті-библиографиялық дерекқорлармен индекстелетін ғылыми басылымдардағы жарияланымдармен және (немесе) зияткерлік қызметтің қорғалатын нәтижелерімен расталған ғылыми және ғылыми-техникалық нәтижелерге талдау, сондай-ақ жұмыс конструкторлық, технологиялық және техникалық құжаттаманың болуы мен толықтығын бағалау жүзеге асырылады.

7. Технологиялардың дайындық деңгейлерінің әрқайсысы технологияның дайындығын бағалауға мүмкіндік беретін анықтамаларды, өлшенетін индикаторларды қамтиды, түпкілікті өнімді құру және өнеркәсіптік енгізу мақсатында әзірленіп жатқан технологияның пысықталу дәрежесін, сондай-ақ нәтижелілік көрсеткіштерінің тізімін сипаттайды.

8. ТДД/ TRL анықтау әдістемесі ғылыми зерттеулер мен әзірлемелерді басқаруда жаңа технологияларды әзірлеу кезеңдерін бағалау, қазіргі дайындық деңгейіне байланысты ғылыми-зерттеу жұмыстарының жай-күйін бағалау үшін қолданылады.

9. Технологияның ғылыми және ғылыми-техникалық нәтижесін, нәтижелілік көрсеткіштерін, негізгі және қосымша сипаттамаларын талдау негізінде осы Әдістемеге 1-қосымшада ұсынылған 1 және 2-кестелерге сәйкес енгізуге және ҒҒТҚН коммерцияландыруға дайындық деңгейі айқындалады.

ҒҒТҚН коммерцияландыру жобалары үшін бастапқы деңгей осы Әдістемеге 1-қосымшада ұсынылған 1-кестеге сәйкес ТДД/ TRL 6 (алты) төмен емес болады.

Технологиялардың ТДД/ TRL анықтау әдістері осы Әдістемеге 2-қосымшада көрсетілген.

10. Өтінім беру және бағдарламаны/жобаны аяқтау кезеңінде міндеттердің өлшенетін көрсеткіштерін көрсеткен кезде конкурстарға өтінім берушілер осы Әдістемеге сәйкес әзірлемелердің бастапқы және соңғы ТДД/ TRL көрсетеді.

11. Ұйымның, кәсіпорындардың ТДД/ TRL көрсеткіші олардың ҒҒТҚН ТДД/ TRL арқылы анықталады.

1-кесте

Жаратылыстану ғылымдары, инжиниринг, технология, ауыл шаруашылығы ғылымдары және өндіріс үшін технологияның дайындық деңгейлерінің сипаттамасы

Санаттар	Технологияның дайындық деңгейі (Анықтамалар ТДД/TRL)	(Анықтамалар	Индикаторлар	Нәтижелілік көрсеткіштерінің тізбесі
			<p>1. (Жаңа) технологияда қолданылатын негізгі болжамдар мен заңдар (мысалы , физикалық/ химиялық) анықталған.</p> <p>2. Әзірленіп жатқан технологияның негізгі қағидаттары бойынша әдебиеттерді (теориялық/ эмпирикалық – баяндамалық зерттеулер) зерделеу.</p> <p>3. Зерттеу гипотезалары тұжырымдалған.</p> <p>4. Бағдарламалық жасақтаманың технологиялық дайындығының ең төменгі деңгейін білдіреді.</p> <p>5. Бұл іргелі зерттеулер қауымдастығы зерттейтін бағдарламалық жасақтаманың жаңа саласы.</p> <p>6. Сондай-ақ, пайдаланудың негізгі деңгейін, бағдарламалық жасақтама архитектурасының негізгі</p>	<p>1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.</p> <p>(Ғылыми басылымдарда принциптер, теориялар, теоремалар, заңдар, зерттеу әдістері көрсетілген.</p> <p>2. Өнім-қолжазба, басылым, монография түріндегі ғылыми жұмыс.</p>

TRL-1

Іргелі
тұжырымдама
тұжырымдалған,
жаңа
технологияның
пайдалылығы
негізделген

сипаттамаларын,
математикалық
тұжырымдаманы,
іске асырылатын
құрылғы
тұжырымдамасын,
бағдарламалық
жасақтаманың
негізгі
принциптерін,
ғылыми
принциптерді,
зерттеу гипотезасын
тұжырымдауды
және жалпы
алгоритмді
әзірлеуді қамтыған.
7. Зерттеу
сұрақтарының
немесе зерттеу
гипотезаларының
тұжырымдамалары
бар.
8. Зерттеудің негізгі
принциптері
бойынша
әдебиеттерді
зерттеу жүргізілген.
9. Бақыланатын
және әзірленетін
құралдар/әдіс/
процесс/өнім қол
жетімді және
сәттілік әлеуеті бар.
10. Әзірленетін
технологияның
негізгі принциптері
бойынша ғылыми
әдебиеттерді
зерттеу.
11. Бастапқы
нарықты зерттеу
басталды және
бағаланды.
12. Технологияның
әлеуетті ғылыми
қолданылуы
сипатталған.
13. Жаңа
технологияларды
сипаттаудың негізі
ретінде ғылыми
нәтижелерге шолу
және бағалау.

3. Түпкілікті

		<p>14. Нарықты бастапқы зерттеу және бағалау жүргізілген.</p> <p>15. Қойылған міндеттердің әлеуетті ғылыми қолданылуының қолжетімді түсіндірмесі бар.</p>	<p>нәтиже-авторлық құқықты алу.</p>
		<p>1. Қолданылатын жабдық пен жүйе анықталды.</p> <p>2. Өзірленіп жатқан технология бойынша әдеби зерттеудің (теориялық/ эмпирикалық) практикалық қолданылуы бар.</p> <p>3. Теориялық және эмпирикалық дизайн анықталған.</p> <p>4. Өзірленіп жатқан технологияның негізгі элементтері анықталған.</p> <p>5. Өзірленіп жатқан технология компоненттерінің сипаттамалары игерілген және түсінілген.</p> <p>6. Өзірленетін технологияның әр элементінің сипаттамалары болжанаған.</p> <p>7. Бастапқы талдау негізгі қажетті функциялардың ж а қ с ы орындалатынын көрсетілген.</p> <p>8. Негізгі принциптерді тексеруге арналған модель және модельдеу.</p> <p>9. Негізгі принциптерді</p>	

А -
Технологияны
қалыптастыру,
бағалау, сынақтар
жүргізу

TRL-2

Техникалық
тұжырымдама
тұжырымдалды,
әзірлеуді
қолданудың
бағыттары
белгіленген

тексеру үшін
талдаулық зерттеу.
10. Әзірленіп
жатқан
технологияның
құрамдас бөліктері
бөлек жақсы жұмыс
істейді.
11. Қолданылатын
жабдық жарамды
және сенімді
болуының
қамтамасыз ету.
12. Эксперименттің
кезеңдері
анықталған.
13. Негізгі
принциптерді
сақтағаннан кейін
практикалық
қосымшаны құруға
көшу.
14. Мәлімдеме
алыпсатарлық
сипатқа ие және
оған жасалған/
орындалған
болжамдарды
растайтын дәлелдер
немесе
егжей-тегжейлі
талдау жетіспейді.
15. Мысалдар
синтетикалық
деректерді ()
жасанды)
қолданатын
талдаулық
зерттеулермен
шектелген.
16. Пайдаланушы /
тапсырыс беруші
анықталды, жүйенің
немесе ішкі жүйенің
қосымшасы
анықталған.
17. Бағдарламалық
жасақтаманы
қолданудың
техникалық-эконом
икалық негіздемесі.
18. Эмпирикалық
және теориялық

1. Зерттеу
объектілерін
зерттеу нәтижелерін
сипаттайтын
ғылыми
жарияланымдар,
монографиялар
жарияланған.
2. Объектілердің
физикалық және
математикалық
моделіне және
олардың
параметрлерін
есептеуге
негізделген
практикалық
есептерді шешуді
жүзеге асыру,
зерттеу әдісінің
сипаттамасы.
3. Өнім-қолжазба,
басылым,
монография
түріндегі ғылыми
жұмыс.
4. Түпкілікті нәтиже
авторлық құқықты
алу болып
табылады (жазбаша,
көлемдік-кеңістіктік
, бағдарламалық
қамтамасыз ету).

		<p>шешімдер анықталған.</p> <p>19. Технологияның компоненттері ішінара сипатталған .</p> <p>20. Әр элементтің өнімділігі туралы болжам жасалған.</p> <p>2 1 . Пайдаланушының/ клиенттің бағдарламалық жасақтамаға әсері/ қызығушылығы талданған.</p> <p>2 2 . Пайдаланылатын құралдар мен инфрақұрылым анықталған.</p> <p>23. Әдебиеттерді зерттеу нәтижелері расталған.</p> <p>24. Зерттеудің теориялық және эмпирикалық бағыттары анықталған.</p> <p>25. Гипотезалар орнатылған.</p> <p>26. Зерттеу дизайны жасалған.</p> <p>27. Принциптерді тексеру үшін зерттеу хаттамасы қол жетімді.</p> <p>28. Хаттама сараптамалық топтармен қаралған және мақұлданған.</p> <p>29. Гипотезалар ұсынылған.</p> <p>30. Зерттеу жоспары және / немесе зерттеу хаттамасы әзірленді, қаралды және бекітілген.</p>	
		<p>1. Талдаулық зерттеу технология элементтерінің</p>	

болжамды
өнімділігін
қолдайды.

2. Негізгі жүйенің
сипаттамалары/
сипаты мен
өнімділігі
анықталған және
болжанған.

3. Технологияны
қолдану мүмкіндігін
тексеру бойынша
зертханалық
эксперименттер
жүргізілген.

4. Модель және
модельдеу
технология
элементтерінің
болжамды
өнімділігін растаған

5. Математикалық
модельді бастапқы
қолдану арқылы
технологияны
дамыту өте ықтимал
және оны
модельдеуге болады

6. Технологияның
әр элементінің
өнімділігін
болжауға арналған
зертханалық
зерттеулер.
Теориялық,
эмпирикалық және
эксперименттік
тұрғыдан
технологиялық
жүйенің
компоненттері
жақсы жұмыс
істейтіні
анықталған.

7. Зертханалық
зерттеулер жалған
деректерді қолдана
отырып жүргізілген.

8. Технологияның
ғылыми негізділігі (

TRL-3

Тұжырымдаманы
растау үшін оның
негізгі
сипаттамаларын
көрсету үшін
технологияның
макет үлгісі
жасалған

талдаулық зерттеу,
модель/модельдеу,
эксперимент).
9. Зерттеулер мен
әзірлемелер
белсенді түрде
басталады.
10. Ғылыми
орындылығы
талдаулық және
зертханалық
зерттеулер арқылы
көрсетілген.
11. Сондай-ақ сыни
сипатты тексеру
және талдаулық
болжау үшін
шектеулі
функционалды
ортаны дамытуды
қамтыған.
12. Бағдарламалық
жасақтама
компоненттері
біріктірілмеген.
13. Технологияның
әр элементінің
болжамды
мүмкіндіктері
талдаулық зерттеу
арқылы расталған.
14. Бағдарламалық
жасақтама
алгоритмінің
схемасы қол
жетімді.
15. Технологияның
әр элементінің
болжамды
мүмкіндіктері
модельдеу және
модельдеу арқылы
расталған.
16. Зертханалық
эксперимент
бағдарламалық
жасақтаманың
орындылығына
кепілдік бере алған.
17. Пайдаланушы
өкілдері
бағдарламалық

1. Ғылыми жұмыс
объектілерін
зерттеудің аралық
нәтижелері
қолжазба,
жарияланым,
монография түрінде
жарияланған.
2. Объектілердің
есептеу
математикалық
моделі негізінде
практикалық
есептерді шешу
және заттай
модельмен
салыстырғанда
эксперименттер
жүргізу алынған.
Макет үлгісін
әзірлеу.
3. Зерттеу
объектілерін
зерттеу нәтижелерін
сипаттайтын
ғ ы л ы м и
жарияланымдар,
монографиялар
жарияланған.
4. Түпкілікті нәтиже
авторлық құқықты
алу болып
табылады (жазбаша,
көлемдік-кеңістіктік

жасақтаманы , бағдарламалық
әзірлеуге тартылады қамтамасыз ету).

18. Ғылыми
орындылығы толық
көрсетілген.

19. Тәуекелдерді
азайту шаралары
анықталған.

20. Зерттеу дизайны
дайындалған (
зерттеу үшін
қажетті әдістеме,
кезеңдер және
деректер таңдалды).

21. Теориялық,
эмпирикалық және
эксперименттік
тұрғыдан
технологиялық
жүйенің
компоненттері
жақсы жұмыс
істейтіні
анықталған.

22. Технология
ғылыми негізделген
(талдаулық зерттеу,
модель/модельдеу,
эксперимент).

23. Технология
элементтерінің
болжамды
өнімділігін
растайтын
талдаулық
зерттеулер бар.

24. Негізгі жүйенің
сипаттамалары/
сипаты мен
өнімділігі
анықталған және
болжанған.

25. In vitro (ин
витро) зертханалық
эксперименттер
жүргізілді.

26. Модельдік
жануарларға in vivo
(ин виво)
зертханалық
эксперименттер
жүргізілді.

27.
Тұжырымдаманың бастапқы сынағы in vitro (ин витро) және in vivo (ин виво) зерттеулерінің шектеулі үлгілерінде кандидаттық препарат ретінде жүргізілді және негізделген.

28. Іргелі зерттеулерді бастау, гипотезаларды тексеру үшін деректерді жинау және талдау, балама тұжырымдамаларды зерттеу және дәрі-дәрмектің дамуын қолдайтын технологияларды анықтау және бағалау.

1. Әрбір жеке компоненттің зертханалық сынақтары жүргізілген.

2. Қолданушы күткен (пайдаланушының күтуі) қосымшаның жүйелік талаптары анықталған.

3. Компоненттердегі зертханалық эксперименттердің нәтижелері бұл компоненттердің жұмыс істейтіндігін көрсеткен.

4. Тиісті ортада технологияның негізгі функцияларымен тәжірибе жасау қажет.

5. Технологияның зертханалық прототипі жасалған.

6. Компоненттерді интеграциялау бойынша зерттеулер басталған.	
7. Өндірістің " негізгі" процестері зертханада анықталды және тексерілген.	
8. Зертханалық масштабтағы технологиялық жүйені интеграциялау, жобалау және жобалау аяқталған (төмен дәлдік).	
9. Біріктірілген негізгі бағдарламалық жасақтама компоненттері бірге жақсы жұмыс істейді.	1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын
10. Соңғы жүйемен өніммен салыстырғанда тиімділік пен сенімділікке (ұялшақтыққа) қатысты салыстырмалы түрде қарабайыр.	ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.
11. Архитектураны әзірлеу функционалдық үйлесімділікке, сенімділікке, техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығын а, жақсарту мүмкіндігіне, масштабталуға және қауіпсіздікке қатысты мәселелерді қарастырудан басталған.	2. Зерттеу нәтижелері бойынша зертханалық жағдайда объектінің егжей-тегжейлі макеті (моделі) жасалған.
12. Жаңа элементтерге (технологияларға)	3. Қолжазба (жарияланым, монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, бағдарламалық қамтамасыз ету (төмен сенімділік) әзірленді, технологияның зертханалық прототипі және авторлық құқықтың объектілері алынған . 4. Нәтижелері бойынша авторлық

TRL-4

Технологияның
жұмыс
қабілеттілігін
көрсету үшін
шешімнің егжей
тегжейлі макеті
жасалған

бейімделу бойынша күш-жігер жұмсалуда.
13. Ағымдағы прототип соңғы жүйенің/өнімнің әртүрлі аспектілерін көрсетуге арналған.
14. "Кросс-технологиялар" проблемалары (егер бар болса) толығымен анықталған.
15. Бағдарламалық жүйенің ресми архитектуралық дамуы басталған.
16. Алгоритм жазылған кодқа түрлендірілген.
17. Деректер форматына қойылатын талаптарды талдау аяқталған.
18. Бағдарламалық жасақтаманы көрсету қарапайым ортада жүзеге асырылаған.
19. Бағдарламалық жасақтама көлемін бағалау.
20. Интеграцияға шолу басталған.
21. Эскиздік жоба құжатталған.
22. Әрбір жеке компоненттің зертханалық сынақтары жүргізілген.
23. Өзірленіп жатқан технологияның әрбір компонентінің тиімділігі (құрал/әдіс/процесс/өнім) жақсы нәтиже көрсеткен.
24. Тиісті ортада технологияның

құқықтар (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабыстарға

		<p>негізгі функциялары бойынша эксперимент жүргізілген.</p> <p>25. Технологияның зертханалық прототипі жасалған.</p> <p>26. Компоненттерді интеграциялау бойынша зерттеулер басталған.</p> <p>27. Бастапқы талдау негізгі қажетті функциялардың жақсы орындалатынын көрсетуде.</p> <p>28. Зертханалық технологияның құрамдас бөліктерін біріктіру және жобалау сыналған (төмен дәлдік).</p> <p>29. Зертханалық прототип жасалған.</p> <p>30. Клиникаға дейінгі сынақ материалы үшін зертханалық масштабта жақсы зертханалық тәжірибенің GLP (ДжиЭлПи) прототипі жасалған.</p> <p>31. Өндірістің "негізгі" процестері зертханада анықталған және тексерілген.</p> <p>33. Зертханалық технологияның компоненттерін біріктіру, жобалау және жобалау аяқталды (төмен дәлдік).</p>	<p>патенттер, пайдалы модель алынған.</p>
		<p>1. Жабдықтар өндірісін дайындау жүргізілген.</p> <p>2. Өндірістің технологиялық процесін таңдау үшін нарықты</p>	

зерттеу (Маркетингтік зерттеулер) және зертханалық зерттеулер.

3. Прототип жасалған.
4. Жабдықтар мен қосалқы жабдықтар зертханалық сынақтардан өткізілген.
5. Жүйенің интеграциясы нақты /модельденген ортада тестілеуге дайын жоғары дәлдікпен (жоғары дәлдікпен) аяқталған.
6. Жүйенің прототипінің дәлдігі /дәлдігі жақсарған.
7. Зертхананың шарттары нақты ортаға мүмкіндігінше сәйкес келу үшін өзгертілген.
8. Өндіріс процесі өндіріс бөлімімен тексерілген.
9. Бұл әзірленіп жатқан бағдарламалық жасақтама технологиясы қолданыстағы жүйеге интеграциялануға дайын деңгейін көрсетеді.
10. Ортаға/интерфейске сәйкес прототипті енгізу.
11. Эксперименттер нақты міндеттер бойынша жасалуда.
12. Қолданыстағы жүйелердің интерфейсінде модельдеу.

TRL-5

Технологияның өнімділігі нақтыға жақын жағдайларда егжей-тегжейлі орналасу арқылы көрсетіледі.

13. Жүйенің бағдарламалық архитектурасы аяқталған.
14. Алгоритм күтілетін сипаттамалары бар операциялық ортада (көп) процессорда жұмыс істейді.
15. "Технологияаралық" әсері (егер бар болса) талдау арқылы анықталған.
16. Жүйе интерфейсіне қойылатын талаптар анықталған.
17. Жүйенің бағдарламалық архитектурасы анықталған.
18. Ішкі интерфейс талаптарын талдау аяқталған.
19. Функцияны/модульді кодтау аяқталған.
20. Прототип жасалған.
21. Сапа мен сенімділік ескеріледі.
22. Зертханалық орта жұмыс ортасына ұқсас етіп өзгертілген.
23. Тәуекелдерді басқару құжатталған.
24. Функция модульдерге біріктірілген.
25. Бас сынақ және бағалау жоспарының жобасы.
26. Технологияның прототипі зертханалық жағдайда сынауға дайын, нақты ортаға

1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.
2. Технологияның (объектінің) зертханалық прототипін тестілеу.
3. Ғылыми жарияланымдар, технологияның прототипі, бағдарламалық камтамасыз ету, әдістеме және тағы басқалары сипатталған монографиялар жарияланған.
4. Нәтижелері бойынша авторлық құқықтар (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық камтамасыз ету), өнертабыстарға

<p>мүмкіндігінше жақын етіп өзгертілген.</p> <p>27. Дәлдік/ адалдық.</p> <p>28. Технология компоненттерінің интеграциясы жоғары дәлдікпен тексерілген (жоғары дәлдік).</p> <p>29. Биологиялық үміткердің/ вакцинаның қауіпсіздігі мен тиімділігін сынау түріндегі алғашқы клиникаға дейінгі сынақтар модельдік жануарларда сипатталған және анықталған.</p> <p>30. Мақсатты өнім профилі ТРР (ТиПиПи) анықталған, оның ішінде затты енгізу, заттың мазмұны, көрсеткіші, дозасы, доза диапазоны, енгізу әдісі, артықшылықтары, ықтимал жанама әсерлері, зат түрі.</p> <p>31. Техникалық деректер пакетінің жобасында жаңа зерттелетін дәрілік затқа IND (АйЭнДи) өтінім дайындауды негіздеу үшін кандидат дәрілік зат туралы жеткілікті деректер бар екенін анықтайтын шешім қабылдау сәті.</p> <p>32. Кандидат пилоттық партиялар (бекітілген прототип) үшін жақсы әзірленген әдіс бойынша параметрлік деректерді жинау</p>	<p>патенттер, пайдалы модель алынған.</p>
---	---

В -
Даму / Өндіріс
алдындағы

мен талдауды қамтитын клиникаға дейінгі және клиникалық зерттеулер қатаң жүргізілген.

33. Пилоттық партияларды қолдана отырып жүргізілген зерттеу нәтижесі cGMP (сиДжиЭмПи) сәйкес келетін өндірістік процестің негізін қалады (қолданыстағы жақсы өндірістік тәжірибе) - пилоттық партияларды талаптарға сәйкес шығару.

34. GLP (ДжиЭлПи) қауіпсіздігі мен уыттылығы туралы зерттеулер модельдік жануарларда жүргізілген.

35. Клиникалық тиімділіктің соңғы нүктелері немесе олардың суррогаты анықталған.

36. Кандидат дәрілік заттың фармакокинетикасы мен фармакодинамикасын бағалау үшін шолу жүргізілген.

37. Тұрақтылық туралы зерттеулер басталған.

1. Нақты пайдалану шарттары анықталған.

2. Жабдықтар мен өндірістік процестерге инвестициялық қажеттіліктер анықталған.

3. Операциялық ортадағы технология жүйесінің өнімділігі үшін M&S (ЭмэндЭс).

4. Өндірістік бөлім зертханалық зерттеулердің нәтижелерін мақұлдап, қабылдаған.

5. Прототип жұмыс жағдайларын модельдеу кезінде жоғары зертханалық дәлдікпен сыналған (зертханадан тыс нақты).

6. Сынақ нәтижелері техникалық мүмкіндікті көрсеткен.

7. Бағдарламалық қамтамасыз ету технологиясының инженерлік орындылығын көрсететін деңгейді білдіреді.

8 .
Технологияаралық өлшеулер мен сипаттамаларды сипаттамалық тексеру аяқталған.

9. Сапа мен сенімділік деңгейі анықталған.

10. Операциялық орта анықталған.

11. M&S (ЭмэндЭс) операциялық ортадағы жүйенің өнімділігін модельдеу үшін орындалған.

12. Сынақтар мен бағалаудың бас жоспары түпкілікті болып танылған.

1. Ғылыми еңбек, зерттелген объектіні немесе бір нәрсені сипаттайтын құжат, техникалық құжаттама жарияланған.

2. Шындыққа сәйкес келетін жағдайларда толық ауқымды толық функционалды прототипті сынау.

3. Қолжазба (жарияланым,

TRL-6

Технологияның жұмыс қабілеттілігін шындыққа сәйкес келетін жағдайларда толық ауқымды, толық функционалды прототипте көрсету. Егер бұл деңгей сәтті өтсе, онда технологияны кейіннен нақты өнеркәсіптік өнімдерге енгізу туралы шешім қабылданады

13. Мәліметтер базасы мен интерфейс құрылымын талдау аяқталған.

14. Бағдарламалық жасақтаманы шектеу құжаттамасы қол жетімді.

15. Бағдарламалық жасақтаманың "Альфа" нұсқасы шығарылған.

16. Технологияның талаптары анықталған (оңтайлы жағдай).

17. Технология толық деректермен жұмыс ортасын модельдеу кезінде жоғары дәлдікпен сыналған (зерттеу дизайнына сәйкес келеді).

18. Сынақ нәтижелері техникалық мүмкіндікті көрсеткен.

19. Экономикалық талдау жобасы әзірленген (экономикалық орындылықты бастапқы бағалау).

20. GMP (ДжиЭмПи) өндірісі мен нысандарын дайындау.

21. Биологиялық препараттардың/вакциналардың пилоттық өндірісі әзірленді және жүзеге асырылған.

22. Биологиялық/вакциналық заттың негізгі формуласын сапаны қамтамасыз ету бөлімі тексерді және GMP (ДжиЭмПи)

монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, бағдарламалық қамтамасыз ету (төмен сенімділік) әзірленді, толық ауқымды толық функционалды прототип және авторлық құқықтың объектілері алынған.

4. Авторлық құқық (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель, ғылыми еңбек, зерттелген объектіні немесе бірдеңені сипаттайтын құжат алынды, техникалық құжаттама, сынақ

		<p>конвенциясына сәйкес келеді.</p> <p>23. GLP (ДжиЭлПи) субстанциясының қауіпсіздігіне, биологиялық иммунологиясына/ белсенділігіне және тиімділігіне клиникаға дейінгі сынақтар жүргізілген.</p> <p>24. 1-кезеңнің клиникалық сынақтары кандидат дәрі-дәрмектің қауіпсіздігін аз адамдарда көрсету және клиникалық жағдайларды бақылай отырып, мұқият бақылау үшін жүргізілген.</p> <p>25. IND (АйЭнДи) өтініші дайындалып , ұсынылған.</p> <p>26. Өндіріс технологиялары cGMP (сиДжиЭмПи) зауытын сертификаттау арқылы көрсетілген.</p> <p>27. 1-кезең сынағының нәтижелері қол жетімді, клиникалық қауіпсіздік талаптарына сәйкес келеді және 2-кезеңнің клиникалық сынақтарын жүргізуге негізделген.</p>	<p>хаттамасы ресімделген.</p>
		<p>1. Нақты жұмыс жағдайында сынақтар өткізілген.</p> <p>2. Тестілеу нәтижелері тіркелген.</p>	<p>1. Шындыққа сәйкес келетін жағдайларда толық ауқымды толық функционалды прототипті сынау.</p> <p>2. Қолжазба (жарияланым,</p>

TRL-7	Нақты пайдалану жағдайларында қолданыстағы жүйелердің құрамында жүйенің прототипін көрсету	<p>3. Өнеркәсіптік масштабта прототиптің/технологияның қолданылуын тексеру жүргізу.</p> <p>4. Технологиялық схеманы түзету (қажет болғанда).</p> <p>5. Өнеркәсіптік масштабта прототиптің/технологияның қолданылуына тексеру жүргізу.</p> <p>6. Технологиялық схемаға түзетулер енгізу (қажет болғанда).</p>	<p>монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, бағдарламалық қамтамасыз ету (төмен сенімділік) әзірленді, толық ауқымды толық функционалды прототип және авторлық құқықтың объектілері алынған.</p> <p>3. Авторлық құқық (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель алынған.</p>
TRL-8	Күтілетін пайдалану жағдайында жүйенің құрамында сыналатын нақты құрылғыны құрастыру	<p>1. Сынақтар мен демонстрациялар арқылы растау алу.</p> <p>2. Қорғалатын құжаттарды ресімдеу.</p> <p>3. Өнеркәсіптік масштабта прототипті/технологияны кеңінен енгізу.</p> <p>4. Әлеуетті тұтынушыларды іздеу.</p> <p>5. Өнеркәсіптік масштабта прототипті/технологияны кеңінен енгізу.</p> <p>6. Әлеуетті тұтынушыларды іздеу.</p> <p>7. Клиникаға дейінгі сынақтар негізінде адам клиникалық сынақтарына арналған дәрі-дәрмектер мен азық-түлікті бақылау жөніндегі уәкілетті органда</p>	<p>1. Ғылыми еңбек, зерттелген объектіні немесе бір нәрсені сипаттайтын құжат, техникалық құжаттама, сынақ хаттамасы жарияланды және тіркелген.</p> <p>2. Күтілетін пайдалану жағдайында нақты құрылғыны сынақтан өткізу.</p> <p>3. Қолжазба (жарияланым, монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, енгізуге дайын бағдарламалық қамтамасыз ету әзірленген.</p> <p>4. Авторлық құқық (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель, өнеркәсіптік үлгі,</p>

С -тікелей өндіріс			дизайн дайындалып, тіркеуден өтеді. 8. Тұрақтылық сынақтары мен тұрақтылықты шектеу сынақтарын әзірлеу аяқталған.	техникалық құжаттама, зерттелген объектіні немесе бірдеңені сипаттайтын құжат, сынақ хаттамасы алынған.
	TRL-9	Технологияның нақты демонстрациясы оның аяқталған түрінде, содан кейін сериялық шығарылым туралы шешім қабылданады	1. Тәжірибелік партия өндірісі. 2. Әлеуетті тұтынушыларды іздеу жүргізу. 3. Мемлекеттік органмен шарт жасасу. 4. Қауіпсіздік туралы қорытындыны алу. 5. Тіркеу нөмірін иелену.	1. Технологияның нақты көрсетілімі оның толық түрінде алу. 2. Қолжазба (жарияланым, монография), бағдарламалық қамтамасыз ету, нақты құрылғы және авторлық құқықтың объектілері түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланған. 3. Авторлық құқық, (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік , бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель алынды, өнеркәсіптік үлгі көрсетілген.

2-кесте

Әлеуметтік, гуманитарлық ғылымдар, білім беру мақсаттары мен өнерге арналған технологияның дайындық деңгейлерінің сипаттамасы

Санаттар	Технологияның дайындық деңгейі (Анықтамалар ТДД/ TRL)	Индикаторлар	Нәтижелілік көрсеткіштерінің тізбесі
			1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған. Ғылыми басылымдарда принциптер,

теориялар,
теоремалар, заңдар,
зерттеу әдістері
көрсетілген.
2. Өнім-қолжазба,
басылым,
монография
түріндегі ғылыми
жұмыс.

1. Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың (бұдан әрі - ҒЗТКЖ) алғышарттары мен мақсаттары айқындалған.
2. Қол жетімді ҒЗТКЖ сұрақтары (сұрақтарды зерттеу) жауап алу.
3. Іске қатысты және ҒЗТКЖ қажеттілігін растайтын фактілер мен негізгі дәлелдерді алу.
4. ҒЗТКЖ мемлекеттік саясатты қолдау, құбылыстарды анықтау немесе проблемаларды шешу үшін қажет.
5. Мәселенің негізі мен тұжырымы анықталған.
6. Нәтижелерді алу үшін ҒЗТКЖ сұрақтарына (зерттеулер/шығармашылық сұрақтарына) жауап алынған.
7. ҒЗТКЖ мақсаттары ҒЗТКЖ міндетін қою негізінде анықталған.

Іргелі тұжырымдама тұжырымдалған, жаңа технологияның пайдалылығы негізделген

TRL-1

8. Ойдың негіздемесін тәсіл ретінде алу мәселесі анықталған.

9. Зерттеу/жобалау/құру/тарату тәсілі анықталған.

10. Іске қатысты және ҒЗТКЖ қажеттілігін растайтын эмпирикалық фактілер мен негізгі дәлелдер анықталған.

11. Бұрын қол жетімді әдебиеттерді зерттеу, ҒЗТКЖ негізі болатын зерттеу теориясы/эмпирикасы.

12. Бақылау/құру/қолдану және дамыту қажет құралдар/әдіс/процесс қол жетімді және сәттілік әлеуеті бар.

3. Түпкілікті

				нәтиже-авторлық құқықты алу.
А - Технологияны калыптастыру,	TRL-2	Техникалық тұжырымдама тұжырымдалды, әзірлеуді қолданудың бағыттары белгіленген	<p>1. ҒЗТКЖ гипотезалары дайындалған.</p> <p>2. Сұрақтар үшін бастапқы деректерді қолдау.</p> <p>3. Жауап беру керек ҒЗТКЖ.</p> <p>ҒЗТКЖ жүргізу (зерттеу жобасы) (деректер тақырыбын анықтау, сауалнама дайындау, фокус-топтың дизайнының (бұдан әрі - ФТД) тақырыбы).</p> <p>Альтернативалық әдістеме, процедуралар және ұстануға тиісті кезеңдер байқалған.</p> <p>4. ҒЗТКЖ негізгі принциптері зерттелген.</p> <p>5. ҒЗТКЖ-ның қол жетімді негізгі принциптері: сапалы, ерекше, партикуляризм (фактілер, бөлшектер), семантикалық интерпретация және сипаттамалық баяндау.</p> <p>6. ҒЗТКЖ (зерттеу жобасы) ФТД талқылауға ұсынылған (тек көркем шығармашылық және белгілі бір зерттеу тақырыптары үшін), бұл шығармашылық, өнімді және тарату схемасына қатысты.</p> <p>7. Өнердің негізгі элементтері</p>	<p>1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.</p> <p>2. Объектілердің физикалық және математикалық моделіне және олардың параметрлерін есептеуге негізделген практикалық есептерді шешуді жүзеге асыру, зерттеу әдісінің сипаттамасы.</p> <p>3. Өнім-қолжазба, басылым, монография түріндегі ғылыми жұмыс.</p> <p>4. Түпкілікті нәтиже авторлық құқықты алу болып</p>

бағалау, сынақтар жүргізу		<p>анықталған, атап айтқанда сыртқы түрі, мазмұны және орындалуы.</p> <p>8. Эстетикалық элементтердің сипаттамалары игеріліп түсініледі.</p> <p>9. Альтернативалық әдістеме, процедуралар және ұстануға тиісті кезеңдер байқалған.</p> <p>10. Нәтижені анықтай алатын өнер туындыларын жасаудың шығармашылық процесінің қол жетімді моделі мен модельдеуі.</p> <p>11. Құрудың негізгі принциптерін тексеру үшін талдау жүргізілген.</p>	табылады (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету).
		<p>1. Зерттеу сұрақтарына жауап беру үшін қолданылатын әдістеме жобасы дайындалған.</p> <p>2. Сынаманы анықтау және/немесе қажетті деректерді жинау жоспары, сондай-ақ деректерді жинау әдістемесі әзірленген.</p> <p>3. Деректердің сәйкестігі мен толықтығы анықталған.</p> <p>4. Техникалық бағалау және нәтижелерді болжау аяқталған.</p> <p>5. Деректер толықтығының сценарийі мен баламалары дайындалған.</p>	

TRL-3

Тұжырымдаманы растау үшін оның негізгі сипаттамаларын көрсету үшін технологияның макет үлгісі жасалған

6. ҒЗТКЖ әзірлеу аяқталған.
7. Зерттеу сұрақтарына жауап беру үшін пайдаланылатын зерттеу/ жобалау/ құру/тарату әдістемесі, сондай-ақ SMART (SMART) әдісін қолдана отырып, дизайн/құру/тарату бойынша шығармашылық сұрақтар дайындалған: S (нақты), M (өлшенетін), A (қол жетімді), R (ақылға қонымды) және T (график).
8. Көркем шығармашылықтың қайнар көзіне және немесе қажеттіліктер мен деректерді жинау әдістеріне сәйкес әзірленген зерттеу және шығармашылық дизайн/құру/хабар тарату сұрақтары үшін дәлелдер дайындалған.
9. Теориялық негізді немесе ойдың негізін анықтау үшін зерттеу/ жобалау/құру/хабар тарату мәселесін анықтау.
10. Зерттеу/жобалау /құру/хабар тарату тәсілі игеріліп, түсінілген.
11. Дамыту, игеру және түсіну қажет эстетикалық компоненттер мен мәдени элементтердің сипаттамасы.

1. Ғылыми жұмыс объектілерін зерттеудің аралық нәтижелері қолжазба, жарияланым, монография түрінде жарияланған.
2. Объектілердің есептеу математикалық моделі негізінде практикалық есептерді шешу және заттай модельмен салыстырғанда эксперименттер жүргізу алынды. Макет үлгісін әзірлеу.
3. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.
4. Түпкілікті нәтиже авторлық құқықты алу болып табылады (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету).

		<p>12. Барабар және толық деректер.</p> <p>13. Шығармашылық зерттеу/жобалау/ құру/тарату процесін техникалық бағалау.</p> <p>14 .</p> <p>Радиохабарларды зерттеу/жобалау/ құру/ жобалау теориялық және эмпирикалық түрде анықталған.</p>	
TRL-4	<p>Технологияның жұмыс қабілеттілігін көрсету үшін шешімнің егжей тегжейлі макеті жасалған</p>	<p>1. Бастапқы деректер жиналған (сауалнама/ ФГД/ немесе көзделген нысандар).</p> <p>2. Алынған мәліметтер олардың өзектілігі үшін тексерілген.</p> <p>3. Қосымша деректерді қолдау бұрын алынған бастапқы деректерді толықтыра алады.</p> <p>4. Қолданыстағы деректер сенімділік пен сенімділікке тексерілген.</p> <p>5. Деректер мен жүйенің сенімділігі күтілетін жүйемен салыстырғанда әлі де (салыстырмалы түрде) төмен.</p> <p>6. Құрастыру әдісі мен процесінің интеграцияланған негізгі компоненттері жақсы жұмыс істеуде және тұрақты.</p> <p>7. Көркем шығарманың өзіндік ерекшелігі мен бірегейлігі ұлттық даралық пен бірегейлікті байытады.</p>	<p>1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.</p> <p>2. Зерттеу нәтижелері бойынша зертханалық жағдайда объектінің егжей-тегжейлі макеті (моделі) жасалған.</p> <p>3. Қолжазба (жарияланым, монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, бағдарламалық қамтамасыз ету (төмен сенімділік) әзірленді, технологияның зертханалық прототипі және авторлық құқықтың объектілері алынған .</p> <p>4. Нәтижелері бойынша авторлық құқықтар (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік</p>

			<p>8. Алынған студия масштабындағы прототип.</p> <p>9. Тестілеу құзыретті бақылаушылар тарапынан баға немесе сын алу мақсатында өткізілген.</p>	<p>, бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабыстарға патенттер, пайдалы модель алынған.</p>
	TRL-5	<p>Технологияның өнімділігі нақтыға жақын жағдайларда егжей-тегжейлі орналасу арқылы көрсетіледі.</p>	<p>1. Деректердің сенімділігі едәуір артқан.</p> <p>2. Деректер барабар және әрі қарай талдау талаптарына сәйкес келеді.</p> <p>3. Толық деректерге бастапқы талдау жүргізілген.</p> <p>4. Деректер қорытындыларды талдау үшін біріктіріледі.</p> <p>5. Жұмыс барысы туралы есеп (алдын ала талдау жүргізілді) және нәтижелер жобасы дайындалған.</p> <p>6. Көркем шығарманың прототипінің категориясы оның көркем шығарманың ұқсастығына қарай анықталады.</p> <p>7. Студия масштабындағы Прототип инновациялық және көркемдік стильді жаңарту бөлігі ретінде жасалған.</p> <p>8. Прототиптің өкілдік деңгейін қолданылатын ұлттық және халықаралық</p>	<p>1. Зерттеу объектілерін зерттеу нәтижелерін сипаттайтын ғылыми жарияланымдар, монографиялар жарияланған.</p> <p>2. Технологияның (объектінің) зертханалық прототипін тестілеу.</p> <p>3. Ғылыми жарияланымдар, технологияның прототипі, бағдарламалық қамтамасыз ету, әдістеме мен сипатталған монографиялар жарияланған.</p> <p>4. Нәтижелері бойынша авторлық құқықтар (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік , бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабыстарға</p>

			<p>стандарттарға сәйкестікке студиялық тестілеу.</p> <p>9. студия масштабындағы прототип қазіргі уақытта қолданылатын эстетиканы қолдана отырып жасалған.</p>	<p>патенттер, пайдалы модель алынған.</p>
<p>В - Даму / Өндіріс алдындағы</p>	<p>TRL-6</p>	<p>Технологияның жұмыс қабілеттілігін шындыққа сәйкес келетін жағдайларда толық ауқымды, толық функционалды прототипте көрсету. Егер бұл деңгей сәтті өтсе, онда технологияны кейіннен нақты</p>	<p>1. Есеп (талдау аяқталды) дайындалған.</p> <p>2. Әлеуметтік, гуманитарлық және білім беру қызметтері саласындағы зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижелері/ нәтижелері алынған (ұсынымдар/саяси шолу дайындау және өзекті мәселелер).</p> <p>3. Ұсыныстар жобасы әзірленді (балама мемлекеттік реттеу, саясат немесе араласу).</p> <p>4. Ұсынылған реттеуге/саясатқа/ араласуға қатысты Тараптардың тізімі анықталған.</p> <p>5. Байланысты тараптармен (ішкі/ сыртқы) алғашқы байланыс басталған.</p> <p>6. ҒЗТКЖ нәтижелеріне/ нәтижелерді ұсынуға ілеспе хат дайындалған.</p> <p>7. Студия масштабындағы прототиптің валидациялық сынақтары бәсекеге қабілетті мәдени өнердің тиісті өнімін таратудың</p>	<p>1. Ғылыми еңбек, зерттелген объектіні немесе бір нәрсені сипаттайтын құжат, техникалық құжаттама жарияланған.</p> <p>2. Шындыққа сәйкес келетін жағдайларда толық ауқымды толық функционалды прототипті сынау.</p> <p>3. Қолжазба (жарияланым, монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, бағдарламалық қамтамасыз ету (төмен сенімділік) әзірленді, толық ауқымды толық функционалды прототип және авторлық құқықтың жоспарланған</p>

	<p>өнеркәсіптік өнімдерге енгізу туралы шешім қабылданады</p>	<p>стратегиялық бөлігі болып табылады.</p> <p>8. Қоғамдық сенім деңгейін немесе өнімнің сапасына қанағаттанушылықты анықтау үшін прототипті студиялық тестілеу.</p> <p>9. Шектеулі мөлшерде коммерциялық масштабтағы прототиптің қоғамдық сенім немесе қанағаттану деңгейін және тиімділігін негіздеу.</p> <p>10. Прототип өзінің әлеуметтік негізі ретінде қоғамдық модельдеуде жоғары студиялық/зертханалық дәлдікпен/дәлдікпен сыналған.</p> <p>11. Шығармашылық бизнестегі техникалық және қаржылық орындылықты талдау үшін студиялық тестілеу өткізілген.</p>	<p>объектілері алынған .</p> <p>4. Авторлық құқық (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік , бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель, ғылыми еңбек, зерттелген объектіні немесе бірдеңені сипаттайтын құжат алынды, техникалық құжаттама, сынақ хаттамасы ресімделген.</p>
<p>TRL-7</p>	<p>Нақты пайдалану жағдайларында қолданыстағы жүйелердің құрамында жүйенің прототипін көрсету</p>		<p>1. Шындыққа сәйкес келетін жағдайларда толық ауқымды толық функционалды прототипті сынау.</p> <p>2. Қолжазба (жарияланым, монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, бағдарламалық қамтамасыз ету (төмен сенімділік) әзірленді, толық ауқымды толық функционалды прототип және авторлық құқықтың</p>

			<p>объектілері алынған .</p> <p>3. Авторлық құқық (жазбаша , көлемдік-кеңістіктік , бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель алынған.</p>
С -тікелей өндірісі	TRL-8	Күтілетін пайдалану жағдайында жүйенің құрамында сыналатын нақты құрылғыны құрастыру	<p>1. Ғылыми еңбек, зерттелген объектіні немесе бір нәрсені сипаттайтын құжат, техникалық құжаттама, сынақ хаттамасы жарияланды және тіркелген.</p> <p>2. Күтілетін пайдалану жағдайында нақты құрылғыны сынау.</p> <p>3. Қолжазба (жарияланым, монография) түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланды, енгізуге дайын бағдарламалық қамтамасыз ету әзірленген.</p> <p>4. Авторлық құқық (жазбаша , көлемдік-кеңістіктік , бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель, өнеркәсіптік үлгі, техникалық құжаттама, зерттелген объектіні немесе бірдеңені сипаттайтын құжат, сынақ хаттамасы алынған.</p>
			<p>1. Технологияның нақты көрсетілімі оның толық түрінде.</p> <p>2. Қолжазба (жарияланым,</p>

	TRL-9	Технологияның нақты демонстрациясы оның аяқталған түрінде, содан кейін сериялық шығарылым туралы шешім қабылданады	монография), бағдарламалық қамтамасыз ету, нақты құрылғы және авторлық құқықтың объектілері түрінде ресімделген ғылыми туынды жарияланған. 3. Авторлық құқық, (жазбаша, көлемдік-кеңістіктік, бағдарламалық қамтамасыз ету), өнертабысқа патент, пайдалы модель алынды, өнеркәсіптік үлгі көрсетілген.
--	-------	--	---

Технологиялардың әзірлігі мен ұйымдардың технологиялық әзірлігі деңгейлерін айқындау әдістемесіне 2-қосымша

Технологиялардың технологиялық дайындығы деңгейін анықтау тәсілдері

Технологиялардың технологиялық дайындығы деңгейін айқындау мынадай тәртіппен жүзеге асырылады:

Осы Әдістеменің 3-кестесіне сәйкес оның кезеңін ДТТ/ TRL мектебіндегі деңгейлердің анықтамаларымен салыстыра отырып, технологияларды табу кезеңін анықтау қажет.

Технологияның сипаттамалары ДТТ/ TRL шкаласының тиісті деңгейлерінің критерийлерімен салыстырылады.

Критерийлердің орындалу дәлелдемелерінің бар-жоғын тексеру шкаланың әрбір деңгейі үшін кестеде көрсетілген сұрақтарға жауап беру арқылы жүзеге асырылады. Бұл деңгей белгілі бір деңгей критерийлері толық орындалғанда қол жеткізілді деп танылады.

Талдау негізінде технологияның қазіргі жағдайын дәл көрсететін тиісті дайындық деңгейін беру туралы шешім қабылданады.

3-Кесте

TRL 1: Негізгі қағидалар сақталды ма және ақпарат ұсынылды ма?		
Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Процестің ақылға	

	қонымды тұжырымдамасы ұсынылды ма?	
	Негізгі принциптер (физикалық және химиялық) бұл тұжырымдаманы қолдайды ма?	
	Ғылыми бақылаулар туралы хабарланды ма?	
	Тұжырымдамалардың математикалық тұжырымдары жасалды ма?	
	Шамамен есептеулер бұл тұжырымдаманы растай ма?	

TRL 2: Тұжырымдама немесе қосымша тұжырымдалған ба?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Функционалдық талаптар анықталды ма?	

	Сараптамалық зерттеулердің нәтижелері рецензияланған жұмыстарда жарияланды ма?	
	Ықтимал жобалық шешімдер анықталды ма?	
	Технологияның негізгі компоненттері анықталып, ішінара сипатталды ма?	
	Әрбір компонент үшін өнімділік болжамдары құжатталған ба?	
	Қағаз жүзіндегі зерттеулері (зертханалық жұмыстарсыз жүргізілген зерттеулер) процестерді қарапайым модельдеудің орындылығын растады ма?	
	Алдын-ала талдау негізгі ғылыми принциптерді растай ма?	
	Синтетикалық деректерді қолдана отырып, тұжырымдаманы қолдайтын эксперименттер жасалды ма?	
	Тәуекелдерді алдын-ала сапалы талдау құжатталған ба?	

TRL 3: Зертханалық жағдайда тұжырымдаманы талдаулық және эксперименттік тексеру көрсетілді ме?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Эксперименттер технология компоненттерінің болжамды мүмкіндіктерін растады ма?	
	Талдаулық зерттеулер өнімділік болжамдары мен алгоритмдерін тексерді ме?	
	Технологияның немесе жүйенің тиімділік көрсеткіштері белгіленген бе?	
	Технологияны дамытуға қатысты ғылымды модельдеуге немесе еліктеуге бола ма?	
	Технологияның сипаттамалары расталды және құжатталды ма, әлде жүйелер репрезентативті деректер жиынтығымен құжатталды ма?	
	Эксперименттер немесе модельдеу және модельдеу M&S (ЭмэндЭс) технология мүмкіндіктерінің тиімділігінің болжамдарын растай ма?	
	Техникалық қолдану эксперименттерінің нәтижелері мұндай қосымшалардың орындылығын растай ма?	
	Жарияланған зерттеулерде технология мен жүйе компоненттерінің сәтті интеграциясы туралы дәлелдер бар ма?	
	Жобалау әдістері анықталды және / немесе әзірленді ме?	
	Масштабтау бойынша зерттеулер басталған ба?	

TRL 4: Зертханалық жағдайда жабдықтың прототипі сыналды ма?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Жүйелік талаптар аяқталды және құжатталды ма?	

	алды ма?	
	Дизайн талаптар жүйелік талаптардан шығарылды ма?	
	Жүйенің өнімділік көрсеткіштері жаңартылды ма?	
	Масштабталатын технологиялық прототиптер жасалды ма?	
	Зертханалық жағдайда компоненттерінің өнімділігі көрсетілді ме?	
	Технологиялық схеманың жобасы жасалды ма?	
	1 кВт зертханалық протот	

	иптің өнімділігі көрсетілді ме?	
	Жүйенің интеграциясы мен дизайнының төмен сенімділігі бағаланды ма және аяқталды ма?	
	Процесті модельдеу оның толық масштабында орындылығын тексерді ме?	
	Материалдар, процестер, әдістер және дизайн әдістері анықталған ба?	
	Жүйенің көптеген компоненттері бар ма (оның ішінде зертхан	

	алық суррогаттар)?	
	Интеграциялық зерттеулер басталды ма?	
	Бастапқы шығындардың қозғаушы күштері анықталды ма?	
	Масштабтау зерттеулері мен сәулет диаграммалары орындалды ма?	
	Жобаны басқаруға біріктірілген тәуекелдерді басқарудың ресми бағдарламасы іске қосылды ма?	

TRL 5: Пилоттық сынақтар тиісті жағдайларда жүргізілді ме?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Жүйе интерфейсіне (ішкі және сыртқы) қойылатын талаптар құжатталған ба?	

Жүйенің қол жетімді емес компоненттерін модельдеу және модельдеу M&S (ЭмэндЭс) көмегімен модельдеуге бола ма?	
Осы масштабтағы пилоттық қондырғы жасалды ма?	
Процесті өлшеу дәлдігі жоғары ма?	
Эксперименттік қондырғы нақты жағдайда жұмыс істей ме?	
Орнатудың жеке компоненттері тексеріліп, сынақтармен расталды ма?	
Пилоттық қондырғыда процестің барлық сипаттамаларын модельдеуге және тексеруге бола ма?	
Жеке компоненттерді қабылдау сынақтары жүргізілді ме?	
Зертханалық жағдайда модуль/функция интеграциясы көрсетілді ме?	
Сапа мен сенімділік мәселелері анықталды және құжатталды (көзделген нысаналы деңгейлерге қол жеткізу) ма?	
Жүйелік процестің дамуы аяқталды ма?	
Жүйелік инженерия басталды ма?	
Бағдарламалық жасақтама тәуекелдерін басқару жоспары құжатталған ба?	
Конфигурацияны басқару жоспары құжатталып, жүзеге асырылды ма?	
Барлық құжаттамаға ресми тексеру жүргізілді ме?	
Дизайн материалдары, процестері, әдістері мен технологиялары кем дегенде орташа деңгейде әзірленді және тексерілді ме?	

TRL 6: Тиісті жағдайларда инженерлік масштабта прототиптік (жартылай эксперименттік үлгі) сынақтар жүргізілді ме?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Жүйелік интеграция мәселелері шешілді ме?	
	Операциялық орта толығымен белгілі және құжатталған ба?	
	Прототип модельденген операциялық ортада сыналды ма?	
	Модельденген операциялық ортада өнімділік сыналды және расталды ма?	
	Прототип нақты жұмыс жағдайында сыналды ма?	
	Сыртқы интерфейстерді түгендеу жүргізілді ме (мысалы, материалдар, еріткіштер, жеткізу тізбектері)?	
	Пилоттық қондырғының компоненттері проблемаларды шешуге арналған нақты сынақтарда функционалды түрде үйлесімді ме?	
	Басқару жүйелері эксперименттік қондырғыда тексеріліп, тексерілді ме?	
	Техникалық орындылығы толық көрсетілді ме?	
	Құбырлар мен аспаптардың инженерлік сызбалары мен сызбалары бойынша жұмыс аяқталды ма?	
	Техникалық қызмет көрсету, сенімділік және қолдау мүмкіндігі туралы деректерді жинау басталды ма?	
	Шығындарды ескере отырып, DTC (ДиТиСи) жобалау мақсаттары анықталды ма?	
	Құжат жүйелік талаптардың сипаттамаларын аяқтады ма?	
	Конфигурацияны басқару арқылы барлық өзгерістер бақыланады/құжатталады ма?	

Соңғы техникалық есеп аяқталды ма?

TRL 7: Жабдық/процесс тиісті жұмыс жағдайында сәтті жұмыс істей ме?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Технологиялық жабдықтың жеке сынақтары шиеленісті және қалыптан тыс жағдайларда жүргізілді ме?	
	Модельденген компоненттер өндірістік компоненттердің өкілі ме ?	
	Процесті пайдалану сынағы тиісті ортада жүргізілді ме?	
	Сенімділікті, техникалық қызмет көрсетуді және қолдау мүмкіндігін талдауға арналған деректер бар ма?	
	Технологиялық жабдықтар мен материалдар бар ма?	
	Прототиптер нақты пішінге, сәйкестікке және функцияларға сәйкес келе ме?	
	Бағдарламалық жасақтама алгоритмдері қолданыстағы жүйелермен тексеріліп, тексерілді ме?	
	Масштабтау аяқталды ма ?	

TRL 8: Шектеулі операциялық ортада нақты құрылғы сәтті жұмыс істей ме?

Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Технология/жүйенің барлық компоненттері пішіні, өлшемі және қызметі бойынша үйлесімді ме?	
	Технология/жүйенің пішіні, орналасуы және жұмыс істеуі операциялық ортаға сәйкес келе ме?	
	Пайдалану жағдайында технологияның/жүйенің формасы, сәйкестігі және жұмыс істеуі көрсетілді ме?	
	Техникалық сынақтар мен ОТ&Е (ОуТиэндИ) бағалау құжаттамасын әзірлеу аяқталды ма?	
	Барлық материалдар өндірісте және қол жетімді ме?	
	Техникалық қызмет көрсету, сенімділік және қолдау мүмкіндігі туралы деректерді жинау аяқталды ма?	

	Техникалық қызмет көрсету құжаттамасы толтырылған ба және конфигурация бақыланады ма?	
	Архитектураның соңғы диаграммалары аяқталды ма?	
	Бағдарламалық жасақтама алгоритмдері қолданыстағы жүйелерде тексеріліп, тексерілді ме?	
TRL 9: Нақты блок толық жұмыс ортасында (ыстық операциялар) сәтті жұмыс істей ме?		
Шкала	Сұрақтар	Пікірлер
	Технология / жүйе пайдалану тұжырымдамасы туралы құжатта анықталғандай жұмыс істей ме?	
	Технология / жүйе болжамды пайдалану жағдайында енгізілді ме?	
	Технология/жүйе толығымен көрсетілді ме?	
	Операциялық сынақтар мен ОТ&Е (ОуТиэндИ) бағалаулар сәтті аяқталды және құжатталды ма?	
	Шығындарды ескере отырып, DTC (ДиТиСи) жобалау мақсаттарына қол жеткізілді ме?	
	Қауіпсіздік/жағымсыз салдар мәселелері анықталып, шешілді ме?	
	Барлық бағдарламалық құжаттаманы дайындау аяқталды ма?	