

«8D05303 – Техникалық физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Омарова Жансая Бағдатқызының «Фотогальваника үшін $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ және $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ негізіндегі металлорганикалық перовскиттердің тиімділік шектері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ШҚІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертацияда ұсынылған зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағыттарына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс ішінара 2018-2020 және 2020-2022 жылдарына арналған, жеке тіркеу нөмірі (ЖТН) AP05133651 «Иілгіш органикалық жартылай өткізгіш материалдар негізінде келешегі бар жанартылатын көздерді өндіру және зерттеу» мен жеке тіркеу нөмірі (ЖТН) AP08855738 «Шыны түзетін органикалық молекулалардың криовакуумдық конденсаттарының жұқа қабықшаларындағы құрылымдық-фазалық трансформациялар мен релаксация процестері» ғылыми-зерттеу жұмыстарының (ҒЗЖ) жоспарларына сәйкес орындалған.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	Ж.Б. Омарованың диссертациялық жұмысында қарастырылған мағлұматтар ғылымға маңызды үлес қосады. Зерттеу барысында алынған нәтижелер тиімділігі жоғары, тұрақты перовскитті күн элементтерін алуға мүмкіндік береді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Ізденуші орындаған жұмыс дербес зерттеу болып табылады. Диссертацияда келтірілген барлық тәжірибелік мәліметтерді автор өз бетінше алған. Диссертациялық жұмыста ғылыми әдебиеттерді орындай, сауатты қолдана білген. Диссертация мәтінінде келтірілген суреттер мен кесте түріндегі мәліметтердің жаңа, әрі түпнұсқа екендігі байқалады.

4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.</p> <p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p> <p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p> <p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p> <p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты көрсетілген және жұмыста алынған нәтижелер күмән тудырмайды. Зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу ізденушінің осы бағытта зерттеліп жатқан жұмыстарды және диссертация тақырыбы бойынша мәселенің қазіргі жағдайын жақсы білетінін көрсетеді.</p> <p>Диссертациялық жұмыстың мазмұны тиянақты және диссертация тақырыбы бойынша зерттеудің мақсаты мен міндеттерін толық қамтиды.</p> <p>Ж.Б. Омарованың қойған мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толығымен сәйкес келеді.</p> <p>Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері мен ғылыми тұжырымдары өзара толықтай байланысқан, мақсаты мен міндеттерін шешуге бағытталған. Зерттеу нысандары, зерттеу әдістерінің сипаттамалары келтірілген.</p>
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Белгілі әрі жеткілікті деңгейде зерттелмеген мәселелерге сыни талдау арқылы автор диссертациялық жұмысында қойылған мақсаты мен міндеттерін және зерттеу нәтижелерін алу әдістерін көрсететін өз қағидағтарын ұсынған және тәжірибе жүзінде дәлелдеген.</p> <p>Докторанттың ұсынған ғылыми нәтижелері мен тұжырымдарының жаңалығы бар деп санаймын. Диссертациялық жұмыста алғаш рет тәжірибелік нәтижелерге жақындау үшін көлемдік және беттік ақаулардың тығыздығының әсерін ескере отырып, қолданыстағы үлгілерден ерекшеленетін тиімді перовскитті күн элементінің жалпыланған моделі әзірленді, оңтайлы сипаттамаларды таңдау үшін сандық тәжірибенің көмегімен перовскитті күн элементінің</p>

		<p>тиімділігінің жүту қабатының қалыңдығына, кемтік-тасымалдау қабаты мен контактілі қабаттың түріне тәуелділігі анықталды және алғашқы рет әртүрлі қоршаған орта факторларының әсерінен $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ негізіндегі жұқа үлдірлі перовскитті күн элементінің деградацияға ұшырауы тербеліс спектроскопия әдісімен зерттелді, бұл төсеніштегі перовскит қабатының толығымен ыдырауына алып келеді.</p> <p>Қорғауға ұсынылған диссертациялық жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Алынған нәтижелер ғылыми басшыларда жарияланған ғылыми мақалалар мен конференция материалдарымен расталған.</p>
	<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p> <p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Техникалық, әдістемелік және басқару шешімдері толықтай жаңа және негізделген. Зияткерлік қызмет нәтижелері № 7458 пайдалы модельге патентпен және № 33477 авторлық куәлікпен расталады.</p>
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Диссертациялық жұмыста келтірілген тұжырымдар ғылыми тұрғыдан сандық нәтижелермен және теориялық мәліметтер мен басқа да жұмыстармен салыстыру әдісі арқылы дәлелденген. Жұмыс тиянақты, түсінікті және тәжірибелік дәлелдермен жазылған, таңдалған әдістер, алынған нәтижелер негізделген.</p>
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидағар	<p>7.1 Қорғауға шығарылатын негізгі қағидағар диссертацияда ұсынылған нәтижелермен дәлелденеді. 7.2 Диссертациялық жұмыста тривиальдық жоқ. Тәжірибе барысында алынған барлық заңдылықтар мен ерекшеліктер заманауи ғылыми әдістерге және мәліметтерге негізделген. 7.3 Қорғауға шығарылатын қағидағар жаңа болып табылады. 7.4 Қолдану деңгейі кең. 7.5 Диссертациялық жұмыс материалдары негізінде 15 баспа</p>

		<p>жұмысы, оның ішінде Қазақстан Республикасы ҒЖБМ ҒЖБССҚҚ ұсынған басылымдарда 4 мақала, Web of Science (Clarivate Analytics) және Scopus халықаралық ақпараттық ресурстарына кіретін импакт-факторы жоғары журналдарда 2 мақала және Халықаралық ғылыми конференцияларында 9 жұмыс жарияланған. Зияткерлік қызмет нәтижелері № 7458 пайдалы модельге патентпен және № 33477 авторлық куәлікпен расталады.</p>
<p>8. Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>ия</u>;</p>	<p>Диссертациялық жұмыста қолданылған әдістер мен әдістемелік тәсілдер толығымен сипатталған. Өртүрлі деректер көздеріне жан-жақты шолу жасалған.</p> <p>Диссертациялық жұмыс барысында жасалған зерттеулер жоғары технологиялық электрондық құрылғылар мен SCAPS-1D компьютерлік бағдарламасының көмегімен орындалған. Диссертациялық жұмыстың 2 бөлімінде «Перовскиті күн элементін сандық зерттеу» SCAPS-1D бағдарламалық жасақтамасының көмегімен құрылған перовскитті күн элементінің компьютерлік моделінің, күн элементтерінің оңтайландыру алгоритмінің нәтижелері көрсетілген. Барлық талаштарға сәйкес келеді және ізденушінің сандық модельдеу мен заманауи компьютерлік технология бойынша жеткілікті білім деңгейі бар.</p> <p>Диссертациялық жұмыстағы теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар өзіндік зерттеулерімен дәлелденген және ғылыми жарияланымдарымен расталады.</p>

		2) жоқ		
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған		Ж.Б. Омарованың диссертациялық жұмысындағы барлық негізгі, маңызды мәлімдемелер ғылыми әдебиетке сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз		Диссертациялық жұмыста пайдаланылған әдебиет тізімі 223. Барлық әдеби дереккөздер ғылыми өзекті материалдарды қамтиды және диссертация тақырыбына аналитикалық әдеби шолу жүргізуге жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципін	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия ; 2) жоқ		Диссертациялық жұмыстың теориялық маңыздылығы жоғары. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер фотовольгаика саласында күн элементтерін әзірлеуде үлкен үлес қосады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия ; 2) жоқ		Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелердің практикалық маңызы бар және жұмыстың нәтижелері бойынша алынған пайдалы модельге патент пен авторлық куәлікпен расталады. Алынған нәтижелерді практикада қолдану тиімділігі жоғары перовскитті күн элементін алуға мүмкіндік береді.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)		Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Осыған дейінгі зерттеу жұмыстарында мұндай мөлiмeттер келтірілмеген.
10.	Жазу және ресiмдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.		Диссертациялық жұмыс сауатты ғылыми-техникалық тілде, түсінікті стильде жазылған және оңай оқылады. Негізгі тұжырымдар сенімді және толықтай аяқталған.

Философия докторы (PhD) дәрежесін беру мүмкіндігі туралы қорытынды.

Омарова Жансая Бағдатқызының «Фотовольгаика үшін $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$ және $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ негізіндегі металлорганикалық перовскиттердің тиімділік шектері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған, толығымен

аяқталған және өзіндік ғылыми зерттеу сипатына ие. Диссертациялық жұмыс мазмұны мен рәсімделуі бойынша, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҒЖБМ ҒЖБССҚК) қоятын талаптарына толық сәйкес келеді және алынған нәтижелер халықаралық журналдарда жарияланған. Омарова Жансая Бағдатқызын «8D05303 –Техникалық физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Ресми рецензент:
Astana IT University,
қауымдастырылған профессор,
PhD



Handwritten signature: *Нүрмисе Бүрмес*
Шабдан Е.

Шабдан Е.