

«8D06201 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» оқу бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Досымбетова Гулбахар Базарбаевнаның «Заттар интернеті негізінде басқарылатын және бақыланатын концентрациялаушы фотоэлектрлік жүйелер» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ПІКІРІ

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)	Г.Б. Досымбетованың диссертациялық жұмысы мемлекеттік ғылымды дамытудың негізгі бағыттарына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс 2018-2020 жылдарға арналған, жеке тіркеу нөмірі (ЖТН) АР05132464 «Сымсыз басқарудың интеллектуалды автономды жүйесін және көше жарықтандыру мониторингісін құру» ғылыми-зерттеу жұмысының (ҒЗЖ) жоспарларына сәйкес орындалған. Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытының бірі техникалық бағытқа сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	Жұмыста көрсетілген ақпараттар фотоэлектрлік жүйелерді зерттеу саласына елеулі үлес қосады. Зерттеу барысында алынған нәтижелер төмен дәрежелі концентрацияланған фотоэлектрлік жүйелерді жобалау саласында құнды болып табылады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертация автордың өзіндік жұмысы болып табылады. Автор жұмыстың мақсаты мен міндеттерін және жұмыстың бөлімдерін анық және түсінікті түрде жазған. Ізденуші алынған нәтижелерге жақсы талдау жүргізген, жариялаған ғылыми мақалалар тізімі ізденушінің жазу қабілеттілігінің жоғары екендігін көрсетеді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген;	Досымбетова Г.Б. диссертациялық жұмысы төмен концентрацияланған фотоэлектрлік жүйелердегі мәселелерге бағытталған. Күн энергетика саласында өзекті

		3) негізделмеген.	мәселелердің бірі болып табылатын төмен концентрацияланған фотоэлектрлік жүйелерде поликристалды фотоэлементтерді қолдана отырып, тиімділігін арттыру мәселесі қарастырылған.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертация мазмұны тақырыпты толықтай айқындайды және зеттеу мақсаттары мен міндеттерін толық қамтиды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Жұмыста көрсетілген мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбымен толықтай сәйкес. Көрсетілген әдістер қойылған міндеттерді толықтай айқындайды.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертация қысқартылған сөздер, шартты белгілер, кіріспе, 3 бөлімнен, қорытынды, 3 қосымша және қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Автор диссертациялық жұмысты жазу барысында құрылымын логикалық түрде байланыстырған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Жұмыс барысында тұжырымдамалар толық дәлелденген және ғылыми негізделген. Зерттеуші жаңа шешімдерді нәтижелермен дәлелдей отырып, басқада ақпараттармен салыстырған. Жұмыста толық сыни талдау жасалынған. Қарастырылған төмен концентрацияланған фотоэлектрлік жүйе концентрациясыз фотоэлектрлік жүйелермен салыстырылып, қысқа тұйықталу тогы 1,5-2 есе көп болатыны тәжірбе жүзінде дәлелденген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Жұмыс нәтижелері мен тұжырымдамалары жаңа болып табылады. Жұмыс барысында алғаш: 1) Поликристалды кремнийді төмен концентрациялаушы жүйеде қолдана отырып оның шығыс тогының өсетіні айқындалды; 2) Зерттеу барысында Френель линзасы негізінде жасалынған төмен концентрацияланған фотоэлементтің күні бойына алынған шығыс энергиясы концентрациясыз фотоэлементке қарағанда 51% артатыны анықталды; 3) Нейрондық желі негізінде жасалынған салқындату жүйесі шекті алгоритм негізінде жасалған салқындату

			жүйесімен салыстырғанда электр энергиясын аз тұтынатыны дәлелденген.
		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)	Диссертацияның нәтижесі толықтай жұмыс мақсаты мен міндеттеріне сай және жаңа болып табылады.
		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)	Диссертациялық жұмыстың техникалық, технологиялық және басқару шешімдері толығымен жаңа болып табылады. Атап айтқанда, жүйені қашықтықтан бақылау сымсыз байланыс модульдері негізінде заттар интернеті арқылы жүзеге асырылған және нейрондық желілер салқындату бойынша негізгі мәселелерді шешу үшін қолданылған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Досымбетова Г.Б. диссертациялық жұмысында көрсетілген қорытындылар ғылыми тұрғыдан дәлелденген және академиялық тілмен баяндалған. Нәтижелер IEEE Access, Energies халықаралық журналдарда жарияланған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ	1. Төмен дәрежеде концентрациялаушы Френель линзасы бар поликристалды кремнилі фотоэлементінің қысқа тұйықталу тогы линзасыз фотоэлементтің қысқа тұйықталу тогымен салыстырғандағы мәні 1,5-2,2 есе артады (7.1 дәлелденді, 7.2 жоқ, 7.3 тұжырымдама жаңа, 7.4 қолданылу деңгейі кең, 7.5 мақалада дәлелденген); 2. Френель линзасын қолданып, геометриялық концентрациялау дәрежесі $C_g=8$ болған поликристалды кремнилі фотоэлементтің күні бойына өндірілетін энергиясы линзасыз фотоэлемент өндіретін энергиямен салыстырғанда 51%-ға артады (7.1 дәлелденді, 7.2 жоқ, 7.3 тұжырымдама жаңа, 7.4 қолданылу деңгейі кең, 7.5 мақалада дәлелденген); 3. Заттар интернеті және нейрондық желілер көмегімен болжау негізінде жасалған шешім қабылдау жүйесімен анықталған салқындату жүйесінің оңтайлы жұмыс режимі, температураның шекті деңгейіне негізделген алгоритмнің жұмысымен салыстырғанда салқындату жүйесінің энергия тұтынуын 62% - ға төмендетеді (7.1 дәлелденді, 7.2 жоқ, 7.3 тұжырымдама жаңа, 7.4 қолданылу деңгейі кең, 7.5 мақалада дәлелденген).

8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің тандауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ	Таңдалған әдістер ғылыми негізделген және егжей-тегжейлі сипатталған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	Жұмыс барысында нәтижелерді модельдеу заманауи компьютерлік бағдарламаларды пайдалану арқылы жасалынған. Атап айтқанда LabView арқылы бақылау жүйесі және Python бағдарламалау тілі көмегімен нейрондық желі алгоритмі жасалынған.
		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) ия; 2) жоқ	Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған модельдер, теориялық қорытындылар және негізгі заңдылықтар тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде дәлелденген, алынған нәтижелер бір-біріне қарама қайшылық тудырмайды.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмыстың басты тұжырымдамалары ғылыми әдебиеттерде расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті /жеткіліксіз	Досымбетова Г.Б. диссертациялық жұмысында 125 халықаралық жариялымдар пайдаланылған. Пайдаланған әдебиеттер тізімі тақырып мақсатына сәйкес, жеткілікті тұрғыда жасалған.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның жеткілікті түрде теориялық маңызы бар. Онда баламалы энергетика саласында төмен концентрацияланған фотоэлектрлік жүйелерді зерттеу мақсатында тәжірибелік нәтижелер алынып теориялық негізі келтірілген.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ	Алынған нәтижелер төмен концентрацияланған фотоэлектрлік жүйелерде, поликристалды кремний фотоэлементтеріне қолданысқа енгізуге мүмкіндігі жоғары.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);	Диссертациялық жұмыс барысында қолданылған әдістер мен алгоритмдер жаңа болып табылады және осыған дейін жасалмаған.

		3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыстың жазылуы түсінікті, ғылыми тілмен жазылған, жазылу сапасы жоғары. Келтірілген қорытынды толығымен аяқталған болып табылады және ғылыми расталған.

Досымбетова Гулбахар Базарбаевнаның «Заттар интернеті негізінде басқарылатын және бақыланатын концентрациялаушы фотоэлектрлік жүйелер» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы толық көлемде орындалған және ғылыми жаңалығы бар. Диссертациялық жұмыс философия докторы (PhD) талаптарына толық жауап береді, сондықтан Досымбетова Гулбахар Базарбаевнаны «8D06201 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» оқу бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынамын.

Ресми рецензент:

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Электроника, телекоммуникациялар және ғарыштық технологиялар кафедрасы
PhD, профессор



Handwritten signature of N. K. Smaylov

Смайлов Н.К.

ДҰРЫС
HR қызметінің
бас менеджері
МАМАНЫ *Берке*
Күні « 24 » 07 2023 ж.