

«8D05303 - Жылуфизика және теориялық жылу техника» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Қисабекова Перизат Әуелқызының «Энергетикалық нысандардың жылу параметрлерін бақылауға арналған жылуөлшеуіш құрылғыны әзірлеу және құру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН ПІКІРІ

№ п/п	Критерийлер	Критерийлерге сәйкестік (жауап нұсқаларының бірін атап өту керек)	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертацияның тақырыбы (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес келеді	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) <u>Диссертация мемлекеттік бюджетінен қаржыландырылатын жоба немесе нысаналы бағдарлама аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u> 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама шеңберінде орындалды (бағдарламаның атауы) 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес (бағыт көрсету)	Диссертациялық зерттеу ғылымның даму бағытына сәйкес келеді «Энергия, озық материалдар және көлік» - «Жылу және электр энергетикасы». Диссертация МҚ бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспарларына сәйкес орындалды «Минералды шикізатты, өндірістік және тұрмыстық қалдықтарды өндеудің жоғары тиімді технологиясы» (№0122РК00238, 2022-2024), Көмір-су отыны шикізатын алу технологиясын жобалау және жасау» (№ 8837-Ф-25, 2024-2026). Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға айтарлықтай үлесін <u>қосады/қоспайды</u> және оның маңыздылығы <u>жақсы ашылған/ашылмаған</u>	Диссертацияда ұсынылған жоғары дәлдікті жылу ағынын өлшеу құрылғысы өнеркәсіптік және ғылыми зерттеулерде қолданылатын жылу ағындарын бақылау әдістерін жетілдіруге мүмкіндік береді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары;</u> 2) орташа; 3) төмен; 4) дербестік жок	Диссертация жұмысын орындау барысында автор алынған нәтижелерді өңдеу, зерттеу әдістемелерін таңдау және эксперименттік нәтижелерді талдау процесіне белсенді түрде қатысып, жоғары дербестік танытты. Сонымен қатар, автор ғылыми мақалаларды әзірлеп, халықаралық конференцияларда зерттеу нәтижелерін баяндау жұмыстарын жүзеге асырды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертацияның өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген;</u> 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жоғары дәлдікті жылу ағынын өлшеуішті әзірлеу және жасау өнеркәсіптік нысандарда жылу техникалық өлшеулердің тиімділігін арттыруға, объектілердің диагностикасын жүргізуге, технологиялық ақауларды уақтылы анықтауға және олардың

		құрылғыларды жобалау мен калибрлеу үдерістерін едәуір жеңілдетеді. Сонымен қатар, термоэлектрлік батареялы түрлендіргіш негізінде жаңа жылу ағыны датчигі жасалып, тәжірибелік сынақтан өткізілді. Құрылғының көмегімен жылу желілерінің үстіндегі жылулық сәулеленудің таралу заңдылықтары негізгі параметрлерге тәуелділікте зерттелді (жылу тасымалдағыштың температурасы, құбыр тереңдігі, окшаулау жағдайы және топырақ ылғалдылығы). Бұл нәтижелер ғылыми жаңалық ретінде сипатталып, нақты инженерлік міндеттерді шешуге бағытталған. Жалпы, алынған ғылыми нәтижелер мен қағидалар теориялық және практикалық тұрғыдан өзекті, бұрын ғылымда кездеспеген және энергия тиімділігі саласындағы жаңа тәсілдерге жол ашады.
	5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары жаңа болып табылады және эксперименттік деректер толық салыстырмалы талдау нәтижелерімен расталды.
	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 аз)	Диссертацияда ұсынылған техникалық, технологиялық, экономикалық шешімдер жаңа және негізделген. Шешімдер жылуөлшеуіш құрылғының тиімділігін арттыруға, өндірістік процестерді оңтайландыруға және энергия ресурстарын үнемдеуге бағытталған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)
7.	Қорғауға шығарылатын негізгі қағидаттар	Әрбір қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? Қағидат 1 «Жартылай сфера-цилиндр» түріндегі сезімтал элементі бар жылу ағыны датчигіндегі температура айырымының ($\Delta T(t)$)

	1) <u>дәлелденді</u>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиальды ма? 1) иә; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>иә</u>; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) жоқ	аналитикалық есептеу әдістемесі әзірленді. Бұл әдістеме жартылай сфера мен цилиндр шекарасындағы температура мен жылу ағынының үздіксіздігін ескере отырып, жылуөткізгіштік теңдеулерін шешуге негізделген және датчиктің қыздыру динамикасын жоғары дәлдікпен бағалауға мүмкіндік береді. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 иә 7.4 кең 7.5 иә Қағидат 2 Бұзбайтын бақылау әдісін қолданатын, термоэлектрлік батареялық түрлендіргіші бар және термоЭЖК коэффициенті $5,415 \text{ мВ}/^{\circ}\text{C}$ болатын, әзірленген жылу ағынын өлшеуге арналған құрылғы -30°C-тан 100°C-қа дейінгі температура диапазонында жылу тасымалдағыштағы ақауларды анықтау кезінде жоғары сезімталдық пен дәлдікті қамтамасыз етеді. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 иә 7.4 кең 7.5 иә Қағидат 3 Әзірленген жылу ағынын өлшейтін құрал жоғары дәлдік пен сенімділікті қамтамасыз етеді, ол $10\text{-нан } 900 \text{ Вт}/\text{м}^2$ дейінгі диапазонда жылу ағыны тығыздығын $2,408 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{мВ})$ түрлендіру коэффициентімен және 3%-дан аспайтын жүйелі кателікпен өлшейді, бұл тәжірибелік зерттеулермен расталып, өнеркәсіптік пайдалану талаптарына сәйкес келеді. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 иә 7.4 кең 7.5 иә
--	--	--

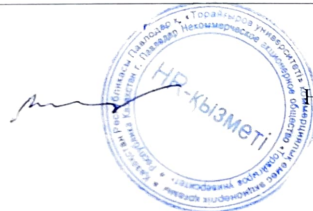
8.	Дәйектілік принципі Дереккөдер мен ұсынылған акпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы-негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) Иә; 2) жоқ	Әдістеменің таңдауы негізделген және нақты жазылған. Зерттеу барысында қолданылған теориялық және эксперименттік әдістер жұмыстың максаты мен міндеттеріне сәйкес таңдалып, олардың қолдану негіздері жеткілікті түрде дәлелденген. Эксперименттік зерттеулер жылу ағынын өлшеу, калибрлеу және эталондық құрылғымен салыстыру әдістерімен жүргізілді.
		8.2 Диссертациялық жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдана арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) Иә; 2) жоқ	Автор ұсынған зерттеу нәтижелері заманауи зерттеу әдістері мен сыналған эксперименттік әдістерді қолдану арқылы алынады. Сол себепті диссертацияның нәтижелері сенімді және жоғары деңгейде түсіндіріледі. Сонымен қатар, диссертацияның негізгі нәтижелері рецензияланған ғылыми басылымдарда жарияланды, бұл олардың дұрыстығына күмән келтірмейді.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеумен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді): 1) Иә; 2) жоқ	Автор жүргізген зерттеулердің нәтижелері негізінде қорытындылар тұжырымдалып, эксперимент нәтижелері мен деректерді алу әдісі арасындағы байланыс анықталды. Диссертацияда ұсынылған барлық заңдылықтар расталған, тексерілген және жалпы қабылданған физикалық заңдарға сәйкес келеді.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталды</u> / ішінара расталды/расталмаған 8.5 Пайдаланылған әдебиет тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Автор халықаралық рецензияланған журналдардағы жарияланымдарға және негізгі мәлімдемелер бойынша сенімді, өзекті ғылыми әдебиеттерге сілтеме жасаған. Автор жұмыстың шолу бөлімінде әдеби дереккөздерді, сондай-ақ Scopus дерекқорларымен рецензияланған журналдардың мақалалары пайдаланылған.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) Иә; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыста автор негізінен эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін олардың ғылыми негіздемесімен бірге ұсынады, бұл жұмыстың теориялық сипаттан гөрі қолданбалы бағытта екенін көрсетеді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Өзірленген құрылымы жылу оқшаулау сапасын тексеру үшін қолданылады, бұл жылу трассаларындағы энергия шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Құбыр желілеріндегі жылу

		1) <u>Иә</u>; 2) жок 9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	шығындарын анықтап, ақауларды ерте кезеңде табуға көмектеседі. Жылу окшаулаудың тиімділігін анықтап, ғимараттардың энергия үнемдеу шараларын жақсартуға ықпал етеді. Сондай-ақ, жылу ағынын өлшеуге арналған құрылғы үшін арнайы геометрияға негізделген математикалық модель ұсынылған және оның аналитикалық шешімі алынған. Бұл шешімдер температуралық өрісті сипаттауға мүмкіндік беріп, болашақта ұқсас құрылғыларды жобалауда теориялық негіз ретінде қолдануға мүмкіндік береді. Тәжірибеге арналған ұсыныстар жаңа болып табылады, олар энергетикалық нысандарда жылу параметрлерін нақты және тиімді бақылауға арналған жылуөлшеуіш құрылғыны әзірлеу арқылы жүйенің тиімділігін арттыруға бағытталған.
10.	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u>; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациядағы материалды ұсыну стилі ғылыми жұмыстарға қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Диссертацияның барлық бөлімдері логикалық түсінікті бөлімдерге бөлінген. Диссертациялық жұмыс өте жоғары деңгейде орындалды және аяқталған ғылыми-зерттеу жұмысы болып табылады.
11.	Диссертацияға ескертулер	Жұмысқа қатысты ескертулер мен кемшіліктер жок.	Қисабекова Перизат Әуелқызының «Энергетикалық нысандардың жылу параметрлерін бақылауға арналған жылуөлшеуіш құрылғыны әзірлеу және құру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы ҚР ҒЖБМ ҒЖБССКК ұсынылған жұмыстарға қойылатын барлық талаптарын қанағаттандырады.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу	Докторанттың диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша 11 ғылыми мақала жарияланған. Бұл мақалалардың барлығы зерттеудің негізгі мәселелерін жан-жақты ашып, ғылыми жаңалықтарды жүйелі түрде көрсетеді. Әр мақала ғылыми жаңалық, теориялық және әдістемелік негіздердің тереңдігі, зерттеу нәтижелерінің маңыздылығы және қолданбалы аспектілері тұрғысынан талданды.	

	тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	
13.	Ресми рецензенттің шешімі	Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетіне Қисабекова Перизат Әуелқызына 8D05303 – «Жылуфизика және теориялық жылу техника» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру туралы ұсыныс жасауға лайықты деп санаймын.

Рецензент:

Торайғыров университетінің профессоры, ф.-м.ғ.к.



Н.А. Испулов

