

«8D05303 - Жылут физика және
үшін ұсынылған Қисабеско
жылутолшеуіш құрылғы

СЫН ШІКІРІ

«Физикалық жылутехника» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу
Перизат Әуелкызының «Энергетикалық нысандардың жылуты параметрлерін бақылауға арналған
жылуты азірлеу және құру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

Серийлерге сәйкестік (жауап нұсқаларының атап өтуі керек)				Ресми рецензенттің ұстанымы
№п/п	Критерийлер	Құрылымды дамытудың басым бағыттарына бірігіп немесе мемлекеттік бағдарламаларға 1.1 нөмірі: және диссертация мемлекеттік бюджетінен сәйкестендірілетін жоба немесе нысаналы 1) бағдарлама аясында орындалған (жобаның немесе қаржыланған атауы мен нөмірі); бағдарламаның атауы мен нөмірі); және диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама бағдарламасында орындалды (бағдарламаның атауы) 2) диссертация Қазақстан Республикасының шаруашылық қажеті жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық 3) комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым үкіметіне сәйкес (бағыт көрсету)		Диссертациялық зерттеу ғылымның даму бағытына сәйкес келеді «Энергия, озық материалдар және көлік» - «Жылут және электр энергетикасы». Диссертация МҚ бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспарларына сәйкес орындалды «Минералды шикізатты, өндірістік және тұрмыстық қалдықтарды өңдеудің жоғары тиімді технологиясы» (№0122РҚ00238, 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	Комиссия ғылымға айтарлықтай үлесін бағдарламалармен және оның маңыздылығы <u>жақсы</u> <u>Жұмыс</u> <u>ашылмаған</u> <u>қос</u> <u>аша</u>		Диссертациялық жұмыста бұзбайтын бақылау әдісіне негізделген, жылутық параметрлерді жоғары дәлдікпен өлшеуге арналған жаңа құрылымы ұсынылған. Бұл құрылымының жылуты желілерін, өнеркәсіптік және жылуты энергетикалық жабдықтарды диагностикалау мақсатында қолдану мүмкіндігі жұмыстың қолданбалы құндылығын арттырады. Зерттеу нәтижелері практикалық тұрғыдан маңызды зор, әрі заманауи ғылыми-техникалық мәселелерді шешуге бағытталған. Жұмыстың маңыздылығы мен өзектілігі нақты баяндалып, ғылыми негізде толық ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу; 1) жазу; 2) оқу; 3) тәжірибе; 4) дәлдік		Диссертациялық жұмысты орындау барысында автор термозлектрлік батарейалы түрлендіргіш негізінде жылуты ағынын өлшеуге арналған құрылымының азірлеу, оны тәжірибелік сынақтан өткізді. Сонымен қатар, ізденуші зерттеу нәтижелерін ғылыми мақалалар түрінде жариялап, түрлі деңгейдегі конференцияларда баяндады. Жұмысты орындау барысында ғылыми кеңесшілермен үздіксіз байланыста болып, зерттеу үдерісі тығыз ғылыми ынтымақтастықта жүзеге асырылды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1, 1) нұсқа		Бұл жұмыс энергетикалық нысандардың жылуты параметрлерін бақылауға арналған жылутолшеуіш құрылымының азірлеуі және құруға

	2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. 4.2 Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды; 1) <u>айқындайды</u>; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды 4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді; 1) <u>сәйкес келеді</u>; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді 4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан; 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ 4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидастар, әдістер) дәлелденіп бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған; 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес басқа авторлардың сиптемелеріне негізделген	арналған.
5.	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидастар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% - дан кем жаңа болып табылады) 5.2 Диссертацияның қорытындылары 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) 5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық	Диссертациялық жұмыстың мазмұны зерттеу тақырыбын толығымен көрсетеді; оның мақсаттары мен міндеттері, қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар, нәтижелер мен тұжырымдар бір-бірімен келісілген және диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың мақсаттары мен міндеттері зерттеу тақырыбына толық сәйкес келеді және диссертациялық жұмыстың мазмұнын көрсетеді. Диссертациялық зерттеу - бұл өзіне тән логикамен толық, тұтас және өзара байланысты жұмыс. Алынған эксперименттік нәтижелер құрылымдық және толық сипатқа ие. Автор эксперименттік нәтижелерді негізделген жаңа қорытындыларға сындарлы талдау жасады. Осы орайда автор әзірленген құрылымды эксперименттік, деректерді өңдеу және талдау және қазіргі қолданыстағы жылу ағынын өлшеу әдістерімен салыстыру әдістерін қолданды. Сыни талдау жылу ағынын өлшеуге арналған құрылым туралы білімдер мен қолжетімді әдеби деректердің заманауи шолуы негізінде жүргізілді. Автордың алған ғылыми нәтижелері жаңашылықтымен ерекшеленеді және олардың ғылыми жаңалығы мен өзектілігі Scopus дерекқорына енген журналдарда жарияланған біркатар ғылыми еңбектермен дәлелденеді. Жарияланған жұмыстарда диссертациялық зерттеудің негізгі тұжырымдары, теориялық қағидалары мен қолданбалы аспектілері жан-жақты талданып, ғылыми қауымдастық тарапынан оң бағаланған. Бұл жағдай зерттеу нәтижелерінің ғылыми айналымға енгізілгендігін және олардың практикалық маңыздылығын көрсетеді. Автор ұсынған тәсілдер мен теориялық тұжырымдар қазіргі ғылыми бағыттағы өзекті мәселелерді шешуге бағытталған және олардың жаңалығы шетелдік рейтингті (Scopus) журналдарда жарияланған ғылыми мақалалармен расталған. Бұл қорытындылардың ғылыми айналымға алғаш рет енгізіліп отырғанын және зерттеу саласына нақты үлес қосатынын атап өтуге болады. Диссертацияда ұсынылған техникалық, технологиялық, экономикалық

		немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады аз)	шешімдер толығымен жаңа және негізделген.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген.
7.	Қорғауға шығарылатын негізгі қағидағтар	Әрбір қағидағ бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидағ дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиальды ма? 1) <u>ие</u>; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ие</u>; 2) <u>жоқ</u> 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ие</u>; 2) <u>жоқ</u>	Қағидағ 1 «Жартылай сфера-цилиндр» түріндегі сезімтал элементі бар жылу ағыны датчингіндегі температура айырымының ($\Delta T(t)$) 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 ие 7.4 кең 7.5 ие Қағидағ 2 Бұзбайтын бақылау әдісін қолданатын, термoeлектрлік батареялық түрлендіргіші бар және термoeкк коэффициенті 5,415 мВ/°C болатын, әзірленген жылу ағынын өлшеуге арналған құрылғы -30°С-тан 100°С-қа дейінгі температура диапазонында жылу тасымалдағыштағы ақауларды анықтау кезінде жоғары сезімталдық пен дәлдікті қамтамасыз етеді. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ие 7.4 кең 7.5 ие Қағидағ 3 Әзірленген жылу ағынын өлшейтін құрал жоғары дәлдік пен сенімділікті қамтамасыз етеді, ол 10-нан 900 Вт/м² дейінгі диапазонда жылу ағыны тығыздығын 2,408 Вт/(м²·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 кен 7.5 иә	
8.	Дәйектілік принципі Дереккөдер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы-негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>Иә</u> ; 2) жоқ 8.2 Диссертациялық жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдана арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>Иә</u> ; 2) жоқ 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) <u>Иә</u> ; 2) жоқ 8.4 Маньызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталды / ішінара расталды/расталмаған 8.5 Пайдаланылған әдебиет тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Әдістемені таңдау толығымен негізделген. Эксперименттік зерттеулер эталондық құрылғылармен салыстырмалы өлшеу, калориметрлік және сандық модельдеу әдістерімен жүргізілді. Автор ұсынған зерттеу нәтижелері сыналған эксперименттік әдістерді қолдану арқылы алынды. Сол себепті диссертацияның нәтижелері сенімді және жоғары деңгейде түсіндіріледі. Негізгі нәтижелері рецензияланған ғылыми басылымдарда жарияланды, бұл олардың дұрыстығына күмән келтірмейді.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>Иә</u> ; 2) жоқ 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>Иә</u> ; 2) жоқ	Пайдаланылған әдебиет көздері әдеби шолу үшін жеткілікті және толық. Диссертацияда ашық жарияланған 118 дереккөз бар. Диссертациялық жұмыста эксперимент нәтижелерін түсіндірілумен ұсынады. Әзірленген құрал жылу желілерін диагностикалау, сондай-ақ өнеркәсіптік және жылуэнергетикалық жабдықтарды тексеру үшін қолданылуы мүмкін. Зертханалық жұмыстар барысында әзірленген стендтер физика-техникалық факультетінің студенттері үшін оқу базасы ретінде пайдаланылуы мүмкін.

		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) <u>жартылай жаңа</u> (25-75% жаңа болып табылады); 3) <u>жаңа емес</u> (25% кем жаңа болып табылады)	Тәжірибеге арналған ұсыныстар толығымен жаңа.
10.	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) <u>орташа</u> ; 3) <u>орташадан төмен</u> ; 4) <u>төмен</u> .	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 ҒЖБССҚК ұсынылған жұмыстарға қойылатын барлық талаптарын қанағаттандырады.
12.	Докторант макалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация макалалар сериясы нысанында корғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр макаласының ғылыми деңгейін зерделейді)	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. Мақалаларда келтірілген нәтижелер зерттеу тақырыбының өзектілігіне, ғылыми құндылығына және практикалық маңыздылығына толық сәйкес келеді. Сонымен қатар, жарияланымдарда қолданылған зерттеу әдістері мен алынған мәліметтер сапасы жоғары, әрі эксперименттік негізде расталған.	
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:

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
жылу физикасы және техникалық физика
кафедрасының доценті, ф.-м.ғ.к., кауым.профессор

М.С. Исатаевтың қолын растаймын.

Ғылыми кеңестің хатшысы PhD, кауым.профессор



М.С. Исатаев

С.Л. Пешая