

«6D071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Исимова Айгерим Токтаровнаның «Механикалық дірілді электрлік сигналға түрлендіру құрылғысы» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензент техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының меңгерушісі Бахтиярова Елена Ажибековнаның

ЖЕКЕ ПІКІРІ

№ р/н	Критерийлер	Критерийлерге сәйкестік (жауап нұсқаларының бірін атап өту керек)	Ресми рецензенттің позицияны негіздеуі
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағытына және/немесе мемлекеттік бағдарламаға сәйкес болуы	1.1 Ғылыми 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).	«Механикалық дірілді электрлік сигналға түрлендіру құрылғысы» тақырыбындағы диссертациялық жұмыс автономды электрондық жүйелерді дамыту, соның ішінде төмен қуатты сенсорлар мен «Заттар интернеті» (IoT) жүйелерін энергиямен қамтамасыз ету – Қазақстан Республикасы мен басқа да елдердің ғылыми-техникалық саясатында маңызды бағыттардың бірі ретінде белгіленген. Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жоба аясында орындалған: АР23487678 – Қоршаған ортаның механикалық тербелісін электрлік сигналдарға түрлендіретін көлемі шағын, энергия жағынан тиімді, әрі кең жолақты түрлендіргіш құрылғысын жасау
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған	Диссертациялық жұмыста қарастырылған ғылыми мәселелер қазіргі заманғы телекоммуникация және микроэнергетика салаларында өзекті болып табылады. Әсіресе, зерттеу нәтижелері сымсыз датчиктерді қосымша қуат көзінсіз жұмыс істеуге бейімдеу бағытында маңызды практикалық шешімдер ұсынады. Зерттеу барысында электромагниттік түрлендіргіштің жаңартылған құрылымдық шешімі ұсынылып, оның төмен, орта және жоғарғы жиілікті діріл

		сигналдарын тиімді түрлендіре алатыны нақты тәжірибелік деректермен негізделген. Қазіргі кезеңде IoT жүйелері, өндірістік процестерді қадағалау, қоршаған ортаны бақылау, медицина мен ауыл шаруашылығындағы сенсорлық құрылғыларды қуаттандыру үлкен маңызға ие болып отыр. Осы тұрғыдан алғанда, диссертацияда ұсынылған тәсілдер энергияны дәстүрлі батареяларсыз алуға, сенсор жүйелерінің жұмыс істеу мерзімін ұзартуға және қызмет көрсету шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді. Мұндай зерттеулер болашақта энергия тиімділігі жоғары, интеллектуалды автономды жүйелерді құруда маңызды ғылыми алғышарт ретінде бағаланады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген Қазіргі заманғы электроника саласында автономды және энергия жағынан тиімді құрылғыларды жасау – басты ғылыми-техникалық бағыттардың бірі болып табылады. Әсіресе, төмен қуатты электрондық жүйелер мен сымсыз сенсорлық желілердің (WSN), микроконтроллерлердің және интеллектуалды модульдердің кеңінен таралуы оларды тұрақты және ұзақ мерзімді қуат көздерімен қамтамасыз етудің өзектілігін арттырып отыр. Бұл диссертациялық жұмыста ұсынылған электромагниттік түрлендіргіш құрылғы микроэлектрондық жүйелерге, соның ішінде сенсорлық тораптарға, телеметриялық құрылғыларға, радиомодульдерге

		және төмен қуатты аналогтық-цифрлық тізбектерге энергия беру үшін тиімді шешім ұсынады. Құрылғының шағын өлшемі, кең жолақты жұмыс мүмкіндігі және төмен жиіліктегі діріл сигналдарын өңдей алуы оны нақты электроникада қолдануға ыңғайлы етеді. Зерттеу нәтижелері қазіргі заманғы интеграцияланған жүйелерде автономды қуат көзін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және энергия жинаушы электрондық модульдерді әзірлеуге берік ғылыми негіз қалайды. Сондықтан жұмыс электроника және телекоммуникация салаларындағы ғылыми-техникалық прогрестің өзекті сұраныстарына толық жауап береді.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын: 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертациялық жұмыстың мазмұны таңдалған тақырыпқа толықтай сай келеді және оның ғылыми маңызын жан-жақты сипаттайды. Зерттеу барысында механикалық тербелістерді электр энергиясына түрлендіретін электромагниттік құрылғыны жобалау, оның құрылымдық ерекшеліктерін зерделеу және жұмыс істеу принциптерін теориялық әрі практикалық тұрғыда талдау мәселелері нақты қарастырылған. Жұмыстың әр тарауы зерттеу тақырыбының мазмұнын ашып, мақсат пен міндеттерге сай келетін нәтижелерге сүйенеді. Әдебиеттерге жасалған шолу, эксперименттік жұмыстар мен математикалық модельдеу кезеңдері – барлығы зерттелетін құрылғымен тікелей байланысты. Бұдан бөлек, алынған нәтижелердің қолданбалы құндылығы мен тәжірибелік тұрғыда іске асыру мүмкіндіктері де қамтылып, тақырыптың өзектілігін айғақтайды.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен зерттеу міндеттері таңдалған тақырыптың мазмұнына толық сәйкес келеді. Негізгі мақсат — механикалық тербелісті электрлік сигналға айналыратын құрылғыны құрастыру және оның жұмыс істеу қағидаларын терең зерттеу. Бұл мақсат жұмыстың барлық

		тарауларында дәйекті түрде көрініс тапқан. Зерттеу барысында қойылған міндеттер құрылғының құрылымын сипаттауға, теориялық және математикалық негізін қалыптастыруға, модельдеу әдістерін қолдануға, сондай-ақ тәжірибелік нәтижелерді талдауға бағытталған. Аталған міндеттер жұмыстың мазмұнымен тығыз байланысып, зерттеу мәселесін жан-жақты ашуға мүмкіндік береді. Диссертациялық жұмысты орындау барысында барлық бөлімдер мен құрылымның өзара байланысы толығымен сақталған.
	4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық: 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ. 4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Диссертациялық жұмыста электромагнитті түрлендіргіштің құрылымына және оның мүмкін болатын қолдану бағыттарына жан-жақты талдау жасалған. Бұған дейін ғылыми әдебиеттерде кездеспейтін жаңа құрылымдық шешім ұсынылып, оған сәйкес математикалық модель құрылған. Теориялық модельдеу нәтижелері мен тәжірибелік деректер өзара сәйкестігін көрсетті. Сонымен қатар, әзірленген құрылғының қолданылу аясы нақты мысалдармен көрсетіліп, оның практикалық маңыздылығы негізделген. Диссертациялық жұмыста алынған ғылыми нәтижелер мен ұсынылған әдістемелік негіздер жаңалық сипатында. Жұмыста алғаш рет екі тұрақты магнитке негізделген түрлендіргіштің жетілдірілген үлгісі ұсынылып, оның кең жолақты діріл сигналдарын электр энергиясына түрлендіру қабілеті теориялық және тәжірибелік тұрғыда негізделген. Сонымен қатар, математикалық моделі жазылған.
5. Ғылыми жаңашылық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар: 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% 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).	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары ғылыми тұрғыдан жаңалық болып табылады. Зерттеу барысында ұсынылған түрлендіргіштің конструкциялық ерекшеліктері, оның жиілік сипаттамалары және қолдану аясы алғаш рет кешенді түрде қарастырылып, теориялық негіздемемен және тәжірибелік дәлелдермен расталған.	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары ғылыми тұрғыдан жаңалық болып табылады. Зерттеу барысында ұсынылған түрлендіргіштің конструкциялық ерекшеліктері, оның жиілік сипаттамалары және қолдану аясы алғаш рет кешенді түрде қарастырылып, теориялық негіздемемен және тәжірибелік дәлелдермен расталған.
	5.3 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).	Диссертациялық жұмыста қарастырылған техникалық және технологиялық тәсілдер жаңалығымен ерекшеленеді және нақты дәлелдерге негізделген. Ұсынылған түрлендіргіш құрылымы құрылымы жағынан оңтайлы, қолданылуы жеңіл және автономды жұмыс істеуге бейім. Бұл оның практикалық қолданыста тиімділігін арттырып, шығынды азайтатын экономикалық тұрғыдан ұтымды шешім ретінде бағалануға мүмкіндік береді.	Диссертациялық жұмыста қарастырылған техникалық және технологиялық тәсілдер жаңалығымен ерекшеленеді және нақты дәлелдерге негізделген. Ұсынылған түрлендіргіш құрылымы құрылымы жағынан оңтайлы, қолданылуы жеңіл және автономды жұмыс істеуге бейім. Бұл оның практикалық қолданыста тиімділігін арттырып, шығынды азайтатын экономикалық тұрғыдан ұтымды шешім ретінде бағалануға мүмкіндік береді.
6. Негізгі тұжырымдардың негізі	Барлық негізгі тұжырымдар ғылыми тұрғыдан қарағанда маңызды дәлелдемелерде <u>негізделген/негізделмеген</u> .	Диссертацияда электромагнитті түрлендіргіштің шығыс қуаты мен діріл жиілігі арасындағы байланыс анықталып, бұл қатынас математикалық модель арқылы сипатталған. Жасалған есептеулер Python бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылып, алынған нәтижелер тәжірибе барысында алынған деректермен сәйкес келген. Бұл зерттеу жұмысының негізгі тұжырымдарының теориялық тұрғыда да, тәжірибелік тұрғыда да дәлелденгенін айғақтайды.	Диссертацияда электромагнитті түрлендіргіштің шығыс қуаты мен діріл жиілігі арасындағы байланыс анықталып, бұл қатынас математикалық модель арқылы сипатталған. Жасалған есептеулер Python бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылып, алынған нәтижелер тәжірибе барысында алынған деректермен сәйкес келген. Бұл зерттеу жұмысының негізгі тұжырымдарының теориялық тұрғыда да, тәжірибелік тұрғыда да дәлелденгенін айғақтайды.

7.	Қорғауға шығарылатын негізгі қағидағтар	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: Ереже 1: Жүйенің сыртқы діріл әсерлеріне жоғары сезімталдығын қамтамасыз ететін шағын өлшемді және еркін қозғалатын магнитті қамтитын электромагниттік түрлендіргіштің жетілдірілген прототипі әзірленді. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>; 2) шамамен дәлелденген; 3) шамамен дәлелденбеген; 4) дәлелденбеген. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жаңа ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>; 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>. Ереже 2: Тәжірибелер барысында тәжірибелік үлгінің жұмыс жиілігі және құрылғының кең жолақты жұмыс спектрі бар екендігі анықталды, бұл оны әртүрлі жұмыс жағдайлары үшін әмбебап етеді. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>;	Диссертациялық жұмыста қорғауға ұсынылып отырған ғылыми ережелер тәжірибелік зерттеулер арқылы негізделіп, дәлелденген. Ереже 1. Екі тұрақты және еркін қозғалатын магнитке негізделген электромагниттік түрлендіргіштің прототипі физикалық түрде құрастырылды. Құрылғы шағын өлшемді, жаңа конструкциялық шешімге ие және диссертациялық жұмыста алғаш рет ұсынылған. Құрылымдық сұлбасы мақалада нақты көрсетілген және тәжірибе арқылы тиімділігі дәлелденген. Ереже 2. Жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде құрылғының жұмыс жиілігі мен кеңжолақты сипаттамалары анықталды. Бұл құрылғыны әртүрлі діріл жиіліктері жағдайында тиімді қолдануға мүмкіндік береді. Түрлендіргіштің қоршаған ортадан алынатын діріл сигналдарының кең диапазонында жұмыс істей алатыны тәжірибе жүзінде дәлелденіп, нәтижелері ғылыми мақалада жарияланған. Ереже 3. Құрылғының сипаттамаларын және тербеліс жиілігіне байланысты алынатын электр энергиясының көлемін болжауға мүмкіндік беретін есептік математикалық модель жасалды. Модель сандық есептеулермен толықтырылып, Python тілінде жүзеге асырылды. Бұл модельдің толық сипаттамасы мақалада келтірілген. Ереже 4. Жүргізілген кешенді зерттеулер нәтижесінде ұсынылған түрлендіргіштің автономды режимде тұрақты электр энергиясын өндіре алатыны дәлелденді. Құрылғының басты ерекшелігі — механикалық тербелістерді тиімді түрлендіріп, олардан алынған энергияны тұрақты ток көзіне айналдыру және кең жиілік диапазонында жұмыс істей алу
----	---	--	---

	2) шамамен дәлелденген; 3) шамамен дәлелденбеген; 4) дәлелденбеген. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жана ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>; 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>. Ереже 3: Өндірілген электр энергиясының мөлшерінің механикалық тербеліс жиілігіне және жүйенің сипаттамаларына тәуелділігін болжауға мүмкіндік беретін математикалық модель әзірленді. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>; 2) шамамен дәлелденген; 3) шамамен дәлелденбеген; 4) дәлелденбеген. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жана ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>;	қабілеті. Бұл қасиеттер оны «Заттар интернеті» (IoT) экожүйесінде қолданылатын сенсорлар мен шағын құрылғыларды сенімді және үздіксіз қуаттандыруға мүмкіндік беретін тиімді шешім ретінде сипаттайды. Қорытындылай келе, қолданылған ғылыми әдістер диссертациялық жұмыста қойылған барлық міндеттерді орындауға және белгіленген мақсаттарға толық жетуге мүмкіндік берді. Барлық ғылыми нәтижелер қазіргі заманғы зертханалық құралдар мен өлшеу базасында алынған. Зерттеудің ғылыми жаңалығы ұсынылып отырған ережелер мен алынған нәтижелердің бұған дейін ғылыми әдебиеттерде жарияланбауымен расталады, бұл жұмыстың өзектілігі мен жаңалығын айқын етеді.
--	--	---

	7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>; 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) жоқ. Ереже 4: Жүргізілген зерттеулер ұсынылып отырған құрылғыны дәстүрлі қуат көздерін қажет етпей, тұрақты электрмен жабдықтауды қамтамасыз ететін «Заттар интернеті» сенсорлары үшін автономды электрмен жабдықтау жүйелерінде тиімді пайдалануға болатынын дәлелденді. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>; 2) шамамен дәлелденген; 3) шамамен дәлелденбеген; 4) дәлелденбеген. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) <u>жоқ</u>; 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>; 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) <u>жоқ</u>.	
--	--	--

8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылатын ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>иә</u> ; 2) <u>жоқ</u> .	Зерттеуде қолданылған әдістеме ғылыми негізделген және зерттеу мақсаттарына толық сәйкес келеді. Әдіснамалық бөлімде зерттеу барысындағы тәсілдер жүйелі әрі түсінікті баяндалған.
		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>иә</u> ; 2) <u>жоқ</u> .	Жүргізілген зерттеу нәтижелері ғылыми деректерді талдаудың және түсіндірудің қазіргі заманғы әдістерін, соның ішінде компьютерлік модельдеу мен сандық есептеулерді қолдану арқылы алынған. Бұл тәсілдер алынған нәтижелердің дәлдігі мен сенімділігін арттырды.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған қара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденген): 1) <u>иә</u> ; 2) <u>жоқ</u> .	Тәжірибелік құрылғы арқылы алынған нақты мәліметтер теориялық есептеулермен салыстырылып, олардың арасындағы сәйкестік расталды. Бұл зерттеудің ғылыми негізділігін айқын көрсетеді.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған/ішінара расталған/расталмаған</u> .	Зерттеу барысында жасалған негізгі қорытындылар мен ғылыми пайымдаулар сенімді дереккөздерге сүйене отырып негізделген. Пайдаланылған әдебиеттер заманауи ғылыми зерттеулерге жатады және тақырып мазмұнына тікелей қатысы бар. Бұл жағдай диссертациялық жұмыстың ғылыми дәлдігі мен сенімділігін күшейтіп, оның мазмұндық тереңдігін арттырады.

	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз.	Диссертациялық жұмыста пайдаланылған әдебиеттер тізімі зерттеу тақырыбының ғылыми негізін қалыптастыруға толықтай жеткілікті. Әдеби шолу барысында отандық және шетелдік жетекші ғалымдардың еңбектері қамтылған, сонымен қатар соңғы жылдары (2015–2023 жж.) жарияланған заманауи ғылыми мақалалар мен конференция материалдары кеңінен пайдаланылған.
9	Практикалық құндылық принципі	Диссертациялық жұмыстың теориялық маңызы бар, диссертациялық жұмыста механикалық тербелісті электрлік сигналға түрлендіретін электромагниттік құрылғының жұмыс принципін сипаттайтын жаңа математикалық модельдер мен ғылыми тұжырымдар ұсынылған. Бұл модельдер мен алынған нәтижелер болашақта ұқсас құрылғыларды жетілдіру үшін теориялық негіз бола алады. Диссертациялық жұмыстың практикалық құндылығы жоғары, себебі ұсынылған электромагниттік түрлендіргіш механикалық дірілден энергия өндіруде жоғары тиімділік көрсетіп, автономды қуат көзі ретінде нақты техникалық құрылғыларда қолдануға қолайлы. Зерттеу нәтижелері «Заттар интернеті» жүйелеріндегі сенсорлар мен басқа да төмен қуатты құрылғыларды энергиямен қамтамасыз ету үшін пайдаланылуы мүмкін. Диссертациялық жұмыста ұсынылған тәжірибелік әдістер мен құрылғыны сынау жолдары ғылыми жаңалық болып табылады. Әсіресе, өздік индукция құбылысының құрылғы жұмысына әсерін зерттеу арқылы жаңа тәуелділіктер анықталып, жүйенің тиімділігін арттырудың бұрын қолданылмаған тәсілдері ұсынылған.
	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>иә</u> ; 2) <u>жоқ</u> .	
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелер практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>иә</u> ; 2) <u>жоқ</u> .	
	9.3 Тәжірибе ұсыныстары жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) <u>жартылай жаңа</u> (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	

10.	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыста академиялық жазу тілі талапқа сай сақталған, ғылыми терминдер орынды және сауатты пайдаланылған. Жұмыс құрылымы нақты әрі логикалық тұрғыда жүйеленген, негізгі ойлар анық әрі дәйекті түрде баяндалған. Бұл диссертацияның ғылыми жазу мәдениеті жоғары деңгейде екенін көрсетеді.
11.	Диссертация бойынша ескертулер мен ұсыныстар:	1) Тәжірибелік нәтижелер мен теориялық модельдің сәйкестігі жақсы сипатталған, бірақ визуалды материалдарды (кестелер, графиктер) сәл кеңейтіп, толық түсініктемемен беру жұмысты көрнекі етеді. 2) Жекелеген тарауларда ақпарат көлемі тығыз берілген, сол себепті оқырманға түсінікті болу үшін маңызды тұжырымдарды абзац соңында жеке бөліп көрсету ұсынылады. 3) Терминология мен қысқартулар жұмыста жалпы алғанда дұрыс қолданылғанымен, кейбір жерлерде бірізділік сақталмаған — бұл мәселе редакциялық жағынан түзетуді қажет етеді. 4) Түрлендіргіштің ұзақ уақыт жұмыс істеу тұрақтылығы (мысалы, механикалық тозуға немесе магниттік деградацияға төзімділігі) зерттелмеген. Бұл аспект практикалық қолдануда маңызды болуы мүмкін. Берілген ескертулер тек жетілдіру мақсатында ұсынылған және диссертациялық зерттеудің өзектілігі мен ғылыми құндылығын кемітпейді.	
13.	Рецензенттің жеке шешімі -(Үлгілік ереженің 28-тармағына сәйкес)	Жоғарыда айтылғандарға негізделе отырып, Исимова Айгерим Токтаровнаның «Механикалық дірілді электрлік сигналға түрлендіру құрылғысы» тақырыбына орындалған диссертация аяқталған болып табылады, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылыми дәрежелерді беру ережелеріне толық сәйкес келеді, ал оның авторы Исимова Айгерим Токтаровна «6D071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық.	

Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының меңгерушісі, Халықаралық акпараттық технологиялар университеті


Бахтиярова Е.А.

