

**«8D07102 – Жылу энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша
 философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған
 «Сутегін қосу арқылы төмен калориялы газдарды энергетикалық пайдаланудың
 тиімділігін жоғарлату және зерттеу» тақырыбындағы Колдасова Гульзира Айнадиновнаның
 диссертациялық жұмысына**

РЕСМИ РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

| р/н № | Өлшемшарттар | Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу) | Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету) |
|-------|--|---|--|
| 1. | Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы | 1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету); 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) <u>диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.</u> | Диссертациялық жұмыстың тақырыбы қазіргі таңда жаһандық деңгейде ерекше өзектілікке ие болып отырған жаңартылатын энергия көздерімен тікелей байланысты. Зерттеу жұмысы Қазақстанның экологиялық таза энергетиканы дамыту стратегиясының «жасыл» технологиясын қамтиды. Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасының Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы бекіткен ғылым дамуының басым бағытына толығымен сәйкес келеді. |
| 2. | Ғылым үшін маңыздылығы | Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған. | Қазіргі таңда табиғи отындардың азаюына байланысты оларды қоқыс газы мен биогаз сияқты төмен калориялы газдармен ауыстыру, оларды кәдеге жарату және оларға сутегі қосып жағу ғылым саласының энергетикалық және экологиялық бағыттарына елеулі үлес қосады. |
| 3. | Өзі жазу принципі | Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған. | Диссертация құрылымы, эксперимент пен сандық модельдеу нәтижелері, қорытындылары мен ұсыныстары докторанттың жеке ғылыми ізденісінің нәтижесі екендігін көрсетеді. Зерттеу жұмысының толық және жоғары деңгейде орындалғанын, отандық және шетелдік ғылыми журналдарда жарияланған мақалалар растайды. |

| | | | |
|----|----------------------|---|--|
| 4. | Ішкі бірлік принципі | <p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>негізделген</u>; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген. | <p>Жаһандық экологиялық талаптардың күшеюі мен төмен көміртекті энергетикаға көшу жағдайында, жылу беру қабілеті төмен және құрамында СО₂ концентрациясы жоғары биогаз бен қоқыс газы сияқты төмен калориялы газдарды кәдеге жарату өзекті мәселе болып табылады. Ал зерттеу жұмысының мемлекеттік қаржыландырылатын ҚР ҒЖБМ-нің гранттық жобасына (ИРН АР14872041) қатысуы оның тағы бір өзектілігін растайды.</p> |
| | | <p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>айқындайды</u>; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды. | <p>Диссертациялық жұмыстың мазмұны тандалған зерттеу тақырыбын толық айқындайды және ұсынылған ғылыми бағытқа сәйкес келеді, ал WoS және Scopus базаларында басылып шыққан мақалалар мен алынған патенттер тақырыптың маңызды екенін көрсетеді.</p> |
| | | <p>4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>сәйкес келеді</u>; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді. | <p>Диссертациялық зерттеу жұмысының мақсаты және оған жету үшін қойылған міндеттері диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді және ғылыми-техникалық тұрғыдан өзара үйлесімді.</p> |
| | | <p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) ішінара байланысқан; 3) байланыс жоқ. | <p>Диссертацияның барлық тараулары мен негізгі ережелері логикалық тұрғыдан өзара толық байланысып, біртұтас ғылыми зерттеу шеңберінде жүйеленген.</p> |
| | | <p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау ішінара жүргізілген; 3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ. | <p>Автор ұсынған ғылыми шешімдер мен қорытындылар бұрын белгілі нәтижелермен салыстырылып, сыни тұрғыда бағаланған.</p> |

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|--|
| 5. | Ғылыми жаңашылдық принципі | 5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем). | Диссертациялық жұмыста ұсынылған ғылыми нәтижелер мен ережелер энергетика саласында толығымен жаңа. Олардың жаңалығы жарияланған ғылыми мақалалармен және патенттермен дәлелденген. |
| | | 5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем). | Диссертациялық зерттеу жұмысының қорытындылары жаңа. Эксперименттер толығымен жаңадан жасалған және олардың нәтижелері қойылған міндеттерге сай қорытындылар түрінде келтірілген. |
| | | 5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) ішінара жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем). | Диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық және басқа да шешімдері жаңа, әрі ғылыми тұрғыда жан-жақты негізделген. Автор қазіргі экологиялық талаптарға сай шешімдерін ұсынып қана қоймай, оны жүзеге асыруға арналған эксперименттермен дәлелденген нақты әрі тиімді технологиялық шешімдерін ұсынады. |
| 6. | Негізгі қорытындылардың негізділігі | Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research (қолигатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін). | Диссертациялық зерттеу жұмысының барлық негізгі қорытындылары ғылыми тұрғыдан жан-жақты дәлелденген және сенімді деректерге негізделген. |
| 7. | Қорғауға шығарылған негізгі ережелер | Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: | Қорғауға шығарылған негізгі ережелер: - теориялық зерттеумен және эксперименттік нәтижелермен толық әрі нақты <u>дәлелденген</u> ; - <i>тривиалды емес</i> ; - <i>ережелер жаңа</i> , энергетика саласында тиімді әрі үнемді технологияны ұсынады; - <i>қолдану деңгейі кең</i> , баламалы отын ретінде көптеген өндірістерде, кәдеге жарату мақсатында кең ауқымда қолдануға болады; - <i>мақалаларда дәлелденген</i> , зерттеу жұмысы бойынша еңбектер Scopus базасындағы |
| | | 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u> ; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. | |
| | | 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <u>жоқ</u> ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. | |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | | <p>7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.</p> | <p>журналдарда, ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда жарияланып, шетелдік және отандық халықаралық ғылыми-техникалық конференцияларда баяндалып, талқылаудан өткен.</p> |
| | | <p>7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.</p> | |
| | | <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p> | |
| 8. | <p>Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p> | <p>8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>ия</u>; 2) жоқ.</p> | <p>Диссертациялық жұмыста қолданылған әдістер зерттеу нысаны мен пәніне сәйкес келеді және алынған нәтижелердің ғылыми дәйектілігін қамтамасыз етеді.</p> |
| | | <p>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) жоқ.</p> | <p>Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, қазіргі заманғы ғылыми зерттеу әдістерін, AutoCAD және ANSYS Fluent бағдарламалық пакетінде заманауи сандық модельдеу әдістерін қолдану арқылы алынған.</p> |
| | | <p>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>; 2) жоқ.</p> | <p>Зерттеу жұмысында теориялық бөліміндегі сандық модельдеу нәтижелері мен эксперименттік зерттеу нәтижелері салыстырмалы түрде талданып, сенімділігімен <i>дәлелденген және расталған.</i></p> |
| | | <p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған.</p> | <p>Диссертациялық жұмыстағы барлық негізгі, маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді нормативті құжаттарға, ғылыми</p> |

| | | | |
|-----|-------------------------------|---|---|
| | | | мақалалар мен әдебиеттерге сілтемелер арқылы <i>расталған</i> . |
| | | 8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті/жеткіліксіз</u> . | Диссертациялық жұмыстағы қолданылған әдебиеттер тізімі бойынша зерттеу тақырыбына сәйкес соңғы жылдардағы көптеген зерттеулерге жан-жақты шолу жасалып, дереккөздерді жеткілікті деңгейде қамтиды. |
| 9 | Практикалық құндылық қағидаты | 9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) <u>бар</u> ; 2) <u>жоқ</u> . | Зерттеу жұмысының теориялық маңызы жоғары екені оның ғылыми жаңалығынан байқалады. Дәлірек айтқанда, төмен калориялы газдарды кәдеге жарату мүмкіндіктерін арттыратын технология саласына ғылыми негіздер жасалған. |
| | | 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u> . | Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы ұсынылған оттық құрылғыларын энергетика саласында төмен калориялы газдарды жағу үшін қолдануға болады, оны ҚР өнертабысқа алынған патенттері растайды, және басылып шыққан оқу құралдарын жылу энергетика мамандарын дайындауда пайдалану мүмкіндігі жоғары. |
| | | 9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) <u>ішінара жаңа (25-75% жаңа)</u> ; 3) <u>жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем)</u> . | Нәтижелер энергетика саласындағы, соның ішінде төмен калориялы газдарды қоршаған ортаға зияның келтірмей сутегі қосу арқылы кәдеге жарату практикалық тұрғыдан зерттеудің ғылыми жаңалығын айқындайды. Зерттеу жұмысының практикалық ұсыныстары жаңа және өзекті болып табылады. |
| 10. | Жазу және ресімдеу сапасы | Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) <u>орташа</u> ; 3) <u>орташадан төмен</u> ; 4) <u>төмен</u> . | Диссертацияның академиялық жазу сапасы жоғары деңгейде, мәтіндер ғылыми стиль талаптарына сәйкес жазылған, терминологиясы нақты, құрылымы қисынды және материалдар мазмұндық жағынан бірізді түрде ресімделген. |
| 11. | Диссертацияға ескертулер | Зерттеу жұмыстары кең ауқымда жүргізілгені байқалады. Диссертацияда статистикалық деректерде техникалық сипаттағы ұсақ қателіктер кездеседі, төртінші тарауда жекелеген эксперименттік зерттеу нәтижелері арасындағы өзара байланыстар нақтырақ айқындалғаны дұрыс болар еді. Бұл азғантай қателіктер мен | |

| | | |
|-----|---|---|
| | | ескертулер диссертациялық жұмыстың ғылыми деңгейін және сапасын төмендетпейді. Сұрақ: 1) Төмен калориялы газдарға сутегіні қосу қалай әсер етеді? 2) Диссертация соңында ұсынған факелдік қондырғының басқа факелдік қондырғылардан айырмашылығы неде? |
| 12. | Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді) | Мақалалардың ғылыми деңгейі жоғары, зерттеу тақырыбын және диссертация мазмұнын толық айқындайды. Нәтижелердің ғылыми жаңашылдығы және жаңа техникалық шешімдері ҚР 4 өнертабысқа (№36843, №37098, №37355), 1 пайдалы модельге (№8217) алынған патенттерімен қорғалған. Негізгі эксперименттік зерттеу нәтижелері Web of Science және Scopus базаларына енгізілген сілтемелендіру индексі бар журналдарда (Q1) 2 мақала, (Q3) 1 мақала, ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда 3 мақала жарияланған, ал Отандық және шетелдік халықаралық ғылыми-техникалық конференцияларда 4 баяндамалар жасалып жарияланған. Осы жарияланымдар диссертациялық зерттеу жұмысының ғылыми деңгейінің жоғары екенін көрсетеді. |
| 13. | Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес) | Қолдасова Гульзира Айнадиновнаның диссертациялық жұмысы PhD дәрежесін алуға дайындалатын диссертацияларға қойылатын талаптарға сай, мемлекеттік тілде (яғни, қазақ тілінде) жатық, әрі түсінікті жазылған, техникалық, химиялық және басқа да ғылыми терминдер орынды пайдаланылған. Бұл зерттеу жұмысының тақырыбы қазіргі таңда ең өзекті мәселе болып табылады, ал ғылыми жаңалығы мен практикалық маңызы күмән келтірмейді. Осыған орай Қолдасова Гульзира Айнадиновна ҚР ҒЖБМ Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің «8D07102 – Жылу энергетикасы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп санаймын. |

Ресми рецензент:

Ассистент Профессора, PhD

Инженерия және цифрлық ғылымдар мектебі

АОО «Назарбаев Университеті»



Handwritten signature of Sarbasov E.K.

Сарбасов Е.К.