

«6D060200 – Информатика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Калменова Гаухар Болатбековнаның «Мұнай қалдықтарын термиялық өңдеуді зерттеу және бағдарламалық кешенді әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ШІКІРІ

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)	Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» ғылым дамуының басты бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Бұл диисертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, диссертацияның маңыздылығы ашылған. Алынған нәтижелер мұнай шламын термиялық өңдеу кезінде кеуекті гетерогенді ортадағы конвективті жылу және масса тасымалдау процестерінің заңдылықтарын дұрыс сипаттайтын математикалық және сандық модельдеу арқылы алынған диссертация нәтижелері мұнай шламын термиялық өңдеуді сипаттайды. Мұнай қоры жөнінде жетекші орындағы Қазақстан үшін мұнай өндіру көлемінің өсіп, мұнайдың қоршаған ортаны ластауының артуы мұнай шламдарын өңдеудің маңыздылығын арттырады және өзекті тапсырмалардың бірі етеді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Зерттеу жұмысын орындаушының диссертациялық жұмысты жазу барысында рәсімдеуі, түсіндіруі, сипаттауы жоғары деңгейде жазылған.

4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертацияның өзектілігі жұмыстың маңызды практикалық мәселені шешуге, атап айтқанда мұнай шламын термиялық өңдеу кезінде конвективтік жылу мен масса тасымалдау процесстерін сипаттайтын жаңа математикалық және сандық моделі құрылды. Құрастырылған математикалық модель басқа да авторлар жұмыстарымен салыстырылып дұрыстығы дәлелденген. Сонымен қатар, мұнай-газ өндірісте пайдалануды қамтамасыз ететін бағдарламалық кешен әзірленді.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбы мен қорғалатын қағидаларды айқын көрсетеді. Диссертация мұнай қалдықтарын термиялық өңдеуді зерттеуге арналған. Мұнай-газ өнеркәсібі үшін инженерлік-бағдарламалық кешен әзірленген.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Бұл жұмыстың негізгі мақсаты: Мұнай шламын термиялық өңдеу кезінде конвективтік жылу мен масса тасымалдау процесстерін математикалық және сандық модельдеу мен бағдарламалық кешен әзірлеу болып табылады. Жұмыста келесі зерттеу міндеттері қойылған: 1) Мұнай шламын термиялық өңдеудің конвективтік жылу және масса тасымалдау есебін шешу үшін сандық алгоритм құру. 2) Сандық модельдеу негізінде мұнай шламын термиялық өңдеу кезіндегі жылу және масса алмасудың конвективтік процесстерін зерттеу. 3) Мұнай шламын термиялық өңдеуді арттыру үшін режимдік және геометриялық параметрлерді өзгерте отырып, көптеген сандық есептеу бағдарламаларын жүзеге асыру. 4) Мұнай-газ өнеркәсіптерімен ынтымақтастық орнату арқылы мұнай шламын термиялық өңдеудің нақты процесін есептеу. 5) Мұнай-газ өнеркәсібі үшін интерактивті инженерлік-бағдарламалық кешенді әзірлеу.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері өзара байланысты, алынған нәтижелердің ішкі бірлігі диссертациялық жұмыстың мақсатына, таңдалған әдістерге байланысты. Бөлімдердің мақмұны дұрыс құрылымданған, логикалық тұрғыдан жүйелі байланысқан және дәйекті баяндалады. Ұсынылған диссертациялық жұмыс диссертацияға қойылатын негізгі талаптарға сәйкес келеді.

		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, 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	Ғылыми- зерттеу жұмысы барысында ұсынылған жаңа шешімдер дәлелденген. М. А. Abdrabboh эксперименттік және X. Zhang есептеу модель шешімдерімен автор ұсынған модель шешімдерімен салыстырылып талдау жасалған. Нәтижесінде, мұнай шламын термиялық өңдеу үшін конвективті мүшелерінің қатысуымен жылу мен масса алмасу күрделі процесстерінің қарқынды орындалатыны көрсетілген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u>; 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табылады. Мұндай нәтижелерге, мұнай шламын термиялық өңдеуді қарастыратын мұнай шламындағы стационарлы емес конвективті жылу мен масса алмасудың сипаттайтын жаңа математикалық және сандық моделдеуін жатқызуға болады. Мұнай шламын термиялық өңдеуді модельдеуге арналған әзірленген алгоритмдер мен компьютерлік бағдарламалар кешенінің негізінде термиялық өңдеу кезінде гетерогенді ортада конвективті жылу және масса тасымалдау процестерінің негізгі заңдылықтарын орнатуға мүмкіндік беретін көптеген есептеу нәтижелері алынды.
		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 қорытындылары жаңа болып табылады. Осылайша, зерттеу жұмысының қорытындыларындағы нәтижелер мынадай жаңа нәтижені көрсетеді: Мұнай шламын термиялық өңдеу кезінде кеуекті гетерогенді ортадағы конвективті жылу және масса тасымалдау процестерінің заңдылықтарын дұрыс сипаттайтын жаңа математикалық және сандық модельдеу жүзеге асырылды. Ұсынылған сандық нәтижелер мұнай шламын термиялық өңдеудің физикалық заңдылықтарын дұрыс сипаттайды. Құрастырылған математикалық модель және әзірленген сандық модельдеу мұнай шламын термиялық өңдеу кезінде болатын конвективті жылу және масса тасымалдау процестерін зерттеу үшін өте маңызды. Қазіргі заманғы технологиялар негізінде әзірленген бағдарламалық кешен диссертациялық жұмыста алынған нәтижелерді мұнай-газ өндірісте пайдалануды қамтамасыз етеді.

		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 жұмыстың техникалық және технологиялық шешімдері жаңа және негізделген. Мұнай шламының қоршаған ортаға тигізетін кері әсерін азайту мәселесінде жасалған жаңа математикалық және сандық модельдеу негізінде мұнай шламын термиялық өңдеу кезінде конвективтік жылу және масса алмасу процестері зерттелініп, мұнай шламын термиялық өңдеудің нақты өндірістік процесіне есептеулер жүргізілді.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u>/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерімен негізделген. Ғылыми тұрғыда дәлелденген. Ұсынылған модельдің тиімділігі басқа да авторлардың эксперименттік және есептеу нәтижелерімен салыстырылып, нақты өндірістік параметрлерді қолданып есептеулер мен талдаулар жасалынып тексерілген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>	Диссертанттың жұмысы бойынша қорғауға шығарылатын негізгі келесі қағидаттарды атауға болады: - Мұнай шламын термиялық өңдеу үшін конвективті мүшелерінің қатысуымен жылу мен масса алмасу күрделі процесстерінің заңдылықтарын толық көрсету үшін модель құрылды. - Мұнай шламын термиялық өңдеу үшін математикалық және сандық модельдеу жүзеге асырылды, конвективті жылу және масса тасымалдау процестерін есептеу үшін сандық алгоритмдер құрылды. Қағидат дәлелденген, тривиалды емес, жаңа, қолдану деңгейі кең және келесі мақалаларда дәлелденген: Gulnar Balakayeva, Gaukhar Kalmenova, Chris Phillips. Numerical modelling of the process of thermal treatment of oil slime, International Journal of Oil, Gas and Goal Technology, No2, volume 34, 2023 Gulnar Balakayeva, Gaukhar Kalmenova, Dauren Darkenbayev, Chris Phillips. Development of application for thermal treatment of oil slime to prevent environmental pollution in the industrial oil and gas sector, Informatics, Control, Measurement in Economy and Environmental Protection No2, volume 13, 2023
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған	8.1 Әдістеменің тандауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u>	Диссертациялық жұмыста қолданылған әдіснаманың тандауы негізделген және әдіснама нақты жазылған. Зерттеу жұмысында бірнеше әдістер (ақырлы айырымдық әдісі, Ричардсон әдісі, айналымы бағыттар әдісі) қолданылды және толық сипатталады.

	ақпараттың дәйектілігі	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) <u>жоқ</u>	Мұнай қалдықтарын термиялық өңдеуді зерттеу және бағдарламалық кешенді әзірлеу нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы орындалатын ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен өңдеу әдістерін пайдалана отырып алынған.
		8.2 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) <u>жоқ</u>	Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмыстағы маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі зерттеу саласына сәйкес.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыс бойынша ізденіс барысында пайданылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Оның ішінде, Web of Science және Scopus халықаралық деректер қорына кіретін журналдар да жеткілікті. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі орындалған диссертациялық жұмыстың зерттеу саласын толық қамтиды.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Диссертациялық жұмыстың теориялық маңызы бар. Өйткені зерттеліп отырған тақырып мұнай шламының қоршаған ортаға келтіріп отырған зиянын азайту мәселесінде өзекті тақырыптардың бірі.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары, өйткені мұнай шламын термиялық өңдеудің нақты өндірістік процесіне есептеулер жүргізіліп, мұнай-газ өнеркәсібі үшін инженерлік-бағдарламалық кешен құрылды.

		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады. Мұнай шламын термиялық өңдеу үшін конвективті мүшелерінің қатысуымен жылу мен масса алмасу күрделі процесстерінің заңдылықтарын толық көрсету үшін модель құрылды және мұнай-газ өнеркәсібі үшін интерактивті инженерлік-бағдарламалық кешен құрылды.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Ізденуші Калменова Гаухар Болатбековнаның «Мұнай қалдықтарын термиялық өңдеуді зерттеу және бағдарламалық кешенді әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы ғылыми тілде, сауатты жазылған, техникалық тұрғыдан дұрыс рәсімделген және өзектілігі, қрылған мақсаты мен міндеттері орындалған.

Ескертулер мен ұсыныстар:

Диссертацияның рәсімделуінде автор тарапынан жекелеген стилистикалық, орфографиялық сарындағы олқылықтарға жол берілген. Диссертациялық жұмысқа мұнай шламын термиялық өңдеу процессін сипаттайтын суреттермен толықтырылса

Айтылған ескерту жұмысты әрі қарай жетілдіруге нұсқаулық ретінде көрсетілген және диссертациялық жұмыстың құндылығын төмендетпейді.

Шешімі: Калменова Гаухар Болатбековна «6D060200 – Информатика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

Ресми рецензент:

Қазақ-Британ технологиялық университетінің

Жоба топтарының жетекшісі,

физика-математика ғылымдарының кандидаты, профессор

Акжалова А.Ж.

Подпись Акжаловой А.Ж. заверяю

Департамент
по развитию персонала

