

**«БD060100 – Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Қахарман Нұрбектің  
«Азғындалған гиперболалық тендеулер үшін жалпы регулярлы шеттік есептер»  
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

**СЫН-ПІКІРІ**

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: <b>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</b> 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)	Жұмыстың бағыты - математика мен механикадағы іргелі және қолданбалы зерттеулері. Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобалар аясында орындалған: «Гиперболалық тендеулер мен жүйелердің кейбір кластары үшін қисынсыз және кері есептер», (2021-2023, №AP09260126) ҚР БҒМ жаратылыстану ғылымдары саласындағы іргелі зерттеулерді гранттық қаржыландыру жобалары; «Аралас типті операторлардың минималдылық критерийі» (2021-2024, №AP14871460) ҚР БҒМ жаратылыстану ғылымдары саласындағы іргелі зерттеулерді гранттық қаржыландыру жобалары; «Дербес туындылы дифференциалдық тендеулердің белгілі бір кластарының шешімдері үшін априорлық бағалаулар» (2021-2024, №AP14971679) «Жас ғалым» жобасы.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Бұл жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосқаны күмән туғызбайды, өйткені дербес туындылы дифференциалдық тендеулер теориясында жаңа шекаралық есептерді қою және оларды шешу әдістерін іздеу – теорияның дамуында іргелі маңыздылыққа ие. Диссертациялық жұмыста – цилиндрлік облыста азғындалған гиперболалық тендеу үшін Коши есебі қарастырылған. Осы тақырыптағы басқа зерттеулерден айырмашылығы бүйірлік шекаралық шарт ретінде потенциалдық шекаралық шартпен есептің қойылуын және оны шешу әдісін алғаш рет ұсынды, ал қарастырылған аралас Коши есептерінің барлық шешімдері классикалық Соболев кеңістігінде алынды. Алынған нәтижелері жоғары рейтингті журналда жариялануы оның маңыздылығын ашады. Сонымен қатар, кеңею және тарылу теориясының азғындалған гиперболалық тендеулердің аналогы болып табылатын қарапайым дифференциалдық тендеулер үшін жалпы шекаралық қисынды есептерді табу үшін қолдануы - кеңею және тарылу теориясын құрудың, дамытудың маңызды элементі болып табылады.



3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Өзі жазу деңгейі жоғары. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер автордың осы зерттеуде өзіне қойылған міндеттерді жоғары деңгейде орындағанын көрсетеді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертацияның өзектілігі негізделген. Автор өзінің зерттеу тақырыбы бойынша белгілі іргелі зерттеулер мен жаңа нәтижелерге ауқымды шолу жасай келе, бұл зерттеудің теориялық және практикалық тұрғыдан да өзекті екенін жақсы негіздеген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық толық байланысқан.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Автор ұсынған жаңа шешімдер, әдістер дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған. Қарастырылған негізгі есептерді белгілі стандартты әдістермен, яғни шешіміне априорлық бағалау алу әдісімен шеше алмайтыны көрсетілген, және авторлық әдістері арқылы спектрлік жіктелуді пайдалану арқылы қарастырған есептердің қисындылығы көрсетілген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Алынған ғылыми нәтижелер және қағидаттар толықтай жаңа болып табылады. Цилиндрлік облыстағы аралас Коши есебін зерттеуде бүйірлік шекаралық шарттары, әдетте Дирихле, Нейман шарты түріндегі локалды шекаралық шарттар немесе периодтық шекаралық шарттары арқылы беріледі. Бұл жұмыста қарастырылған барлық есептерде бүйірлік шекаралық шарты локалды емес, ашық (прозрачный) шекаралық шарт.



			Қарастырылған есептерінің барлық шешімдері классикалық Соболев кеңістігінде алынған. Сонымен қатар, кеңею және тарылу теориясын қолданып, азғындалған гиперболалық теңдеулердің аналогы болып табылатын қарапайым дифференциалдық теңдеулер үшін жалпы шекаралық қисынды есептер табу мәселелері алғаш рет зерттелген.
		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 толығымен жаңа болып табылады.
		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)	Диссертациялық жұмыстағы зерттеулер іргелі сипатта болғандықтан аталған шешімдермен байланысы жоқ.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген, нәтижелер, қорытындылар нақты дәлелдемелермен алынған, ашылып жазылған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі:	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар: Азғындалған гиперболалық теңдеулердің аналогы болып табылатын қарапайым дифференциалдық теңдеулер үшін жалпы регулярлы шеттік есептер алғаш рет зерттелді; Эйлер-Пуассон-Дарбу теңдеуі типті гиперболалық теңдеуі үшін Ньютон (көлемдік) потенциалының шеттік шартын пайдалана отырып, бастапқы шарттары салмақтық функциялармен берілген, «түрлендірілген» Коши есебі зерттелді, барлық шешімдері салмақтық Соболев кеңістігінде алынды; Сипаттауыш емес азғындалған гиперболалық теңдеулердің бір класы үшін аралас Коши есебі зерттелді, барлық шешімдер классикалық Соболев кеңістігінде анықталды. 7.1 Диссертацияның нәтижелері толық дәлелденген. Тұжырымдары - лемма, теорема және салдар арқылы беріліп, олардың толық дәлелі



		<p>1) тар; 2) орташа; <b>3) кең</b> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>келтірілген. 7.2 Барлық негізгі нәтижелер тривиальды емес. 7.3 Қорғауға ұсынылған негізгі нәтижелер жаңа. 7.4 Қорғауға ұсынылған негізгі нәтижелер азғындалған Гиперболалық тендеулер үшін жаңа шеттік есептер қою және оның шешу әдістерін ұсыну арқылы қолдану деңгейінің жоғарылығын айқындайды. 7.5 Зерттеудің кейбір негізгі нәтижелері мақалада дәлелденген: Mixed Cauchy problem with lateral boundary condition for noncharacteristic degenerate hyperbolic equations. Boundary Value Problems. 1 (2022): 1-11. Мақала Scopus және Web of Science деректер базасына енгізілген нөлдік емес импакт-факторы бар Boundary Value Problems (92% процентиль) ғылыми журналында жарияланған. Басқа нәтижелер диссертациялық жұмыстарда да расталған.</p>
8.	<p>Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ</p>	<p>Жұмыстың негізгі нәтижелерін алу үшін қолданылатын әдістер толығымен негізделген. Априорлық бағалау мен спектрлік жіктелу әдістері қолданылған. Қисынды тарылу мен кеңею теориясының әдістерімен қатар, авторлық жаңа әдістер ұсынылған.</p>
<p>8.2 Диссертациялық жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ</p>		<p>Диссертациялық жұмысының нәтижелері теориялық болғандықтан компьютерлік технологиялар диссертацияның текстін жазу үшін ғана қолданылған.</p>	
<p>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) ия; 2) жоқ</p>		<p>Жұмыс таза теориялық сипатқа ие болғандықтан эксперименттік зерттеулерді қажет етпейді.</p>	
<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <b>расталған</b> / ішінара</p>		<p>Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталды. Әлемге әйгілі математиктер мен отандық белгілі ғалымдардың сенімді ғылыми жұмыстарына сілтемелер жасалған.</p>	



		расталған / расталмаған	
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдебиеттерге шолу жасау үшін жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның нәтижелері азғындалған гиперболалық тендеу үшін жаңа қисынды шеттік есептер кластарын кеңейтуде маңызды рөл атқарады. Әр тарауда алынған нәтижелер сәйкесінше зерттеу тақырыбының дамуында маңызды теориялық элементі бола алады
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ	Диссертация жұмыс теориялық сипатқа ие және теориялық зерттеулерге қолданысы маңызды болып саналады.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Практикалық ұсыныстар мүлдем жаңа. Алынған жаңа нәтижелер дербес туындылы дифференциалдық тендеулер және математикалық физика тендеулерінің кейбір мәселелерін зерттеуде кеңінен қолданылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыс барлық талапқа сай жазылған.

Қахарман Нұрбектің «Азғындалған гиперболалық тендеулер үшін жалпы регулярлы шеттік есептер» тақырыбындағы диссертациясы ғылыми маңыздылығы мен нәтижелерінің жаңалығы бойынша диссертацияға қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді және оның авторы «6D060100 – Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайықты деп есептеймін.

**Ресми рецензент:**

физика-математика ғылымдарының докторы,

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің профессоры

Профессор М.Б. Муратбековтың қолын растаймын:



Муратбеков М.Б.  
қолын растаймын  
«Дулати университеті» КЕ АҚ  
Персоналды басқару қызметі  
« 15 » 05 20 23 ж