«6D061100 – Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Нұрбақыт Гүлмираның «Жалпы салыстырмалық теориясында шағын объектілердің гравитациялық өрістері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымы(Ескерту курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:	«Жаратылыстану саласындағы ғылыми зерттеулер» ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);	AP19680128 Дилатонды қара құрдымдардың гравитациялық өрісіндегі сынақ бөлшектер мен фотондардың қозғалысы (2023 - 2025) 2023-2025 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша гранттық қаржыландыруға арналған конкурсы (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі)
		2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)	Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым «Физика және астрономия» бағытына сәйкес.
		3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін **қосады**/қоспайды, ал оның маңыздылығы	Диссертациялық жұмыста шағын объектілердің гравитациялық өрістердің сипаттамалары жалпы салыстырмалылық теориясы аясында зерттелген. Алынған жаңа нәтижелер ғылымға елеулі үлес қосады. Атап айтқанда, астрофизика, шағын объектілер физикасы

		ашылған/ашылмаған.	және космология салаларында теориялық және сандық әдістерді дамытуда айтарлықтай маңызды. Сонымен қатар, диссертацияда жұмыстың маңыздылығы толықтай ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі:	Ізденушінің диссертациялық жұмысты өзі жазу деңгейі жоғары. Докторант диссертациялық жұмыста ғылыми әдебиетті орынды, сауатты қолдана білген. Диссертация мәтінінде келтірілген суреттер мен кесте түріндегі мәліметтердің жаңа, әрі түпнұсқа екені мақалаларында нақтыланған. Сонымен қатар, алынған нәтижелерді талдау және қорытынды арасында үйлесімділік бар.
		1) **жоғары**;	
		2) орташа;	
		3) төмен;	
		4) өзі жазбаған	
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты көрсетілген және жұмыста алынған нәтижелер бақылау нәтижелерімен сәйкес келетіні көрсетілген. Жұмыс қазіргі кездегі өзекті мәселелердің бірі – жұлдыздар мен қара құрдымдар сияқты аспан денелерінің маңындағы гравитациялық өрістердің сипаттамаларын жалпы салыстырмалылық теориясы аясында зерттеуге арналған. Зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу ізденушінің осы бағытта зерттеліп жатқан жұмыстарды және диссертация тақырыбы бойынша мәселенің қазіргі жағдайын жақсы білетінін көрсетеді.
		1) **негізделген;**	
		2) жартылай негізделген;	
		3) негізделмеген.	
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыбына сай және толықтай қамтылған.
		1) айқындайды;	
		2) жартылай айқындайды;	
		3) айқындамайды	
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Эрез-Розеннің жуықталған метрикасы мен Хартл-Торнның сыртқы статикалық метрикасы арасындағы байланысты анықтау. Жалпы салыстырмалық теориясында денелер қозғалысын адиабаттық теория арқылы зерттеу. Фермиондық қараңғы материяның гравитациялық коллапсы нәтижесінде пайда болған аса массивті
		1) сәйкес келеді;	
		2) жартылай сәйкес келеді;	

		3) сәйкес келмейді	қара құрдымдардың түзілуін зерттеу міндеттері мен жұмыстың осы бағыттағы мақсаты диссертациялық жұмыстың тақырыбына сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:	Диссертацияның барлық бөлімдері өзара байланысқан, мақсаты мен міндеттерін шешуге бағытталған. Зерттеу нысандары, зерттеу әдістерінің сипаттамалары келтірілген. Зерттеу нәтижелерінің негізінде жұмысқа қорытынды жасалған.
		1) толық байланысқан;	
		2) жартылай байланысқан;	
		3) байланыс жоқ	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Диссертациялық жұмыста келтірілген жаңа шешімдер әдебиетте бұрыннан белгілі нәтижелермен салыстырылған. Сыни талдау бар.
		1) сыни талдау бар;	
		2) талдау жартылай жүргізілген;	
		3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Автор алғаш рет Эрез-Розеннің жуық метрикасы мен Хартл-Торнның сыртқы статикалық шешімі арасында ~Q және M^2 жуықтауында Зипой-Вурхиз түрлендіруін қолданбай-ақ
		1) толығымен жаңа;	
		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа);	

		3) жаңа емес (жаңасы 25% - дан кем)	байланысты зерттеген. Адиабаттық теория аясында сынақ бөлшектерінің қозғалысын сипаттау арқылы Хартл-Торн және Керр метрикалары үшін $1/c^2$ жуықтауында перигелий прецессиясының өрнегін анықтаған. Орталық дененің айналуы мен деформациясының сынақ бөлшегі траекториясына әсерін көрсеткен. Сонымен қатар, Аса массивті қара құрдымдардың түзілуінің жаңа механизмін ұсынған. Бұл механизмге сәйкес, аса массивті қара құрдымдар галактика орталықтарында қараңғы материяның гравитациялық коллапсы нәтижесінде түзілетінін көрсеткен. Осы механизм арқылы түзілген қара құрдымдар кейін аккреция есебінен массасын арттыратынын анықтаған.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма? **1) толығымен жаңа;** 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25% - дан кем)	Диссертацияның қорытындысы толығымен жаңа және ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалар мен конференция материалдарымен расталған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? **1) толығымен жаңа;** 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа); 3) жаңа емес (жаңасы 25% - дан кем)	Техникалық және әдістемелік шешімдер толықтай жаңа және негізделген.
6.	Негізгі қорытындылар-дың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде **негізделген**/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары боынша)	Диссертациялық жұмыстың мазмұнының логикалық байланысы бар және қорытындыға негізделген. Алынған нәтижелер ғылыми тұрғыда негізделген және Web of Science пен Scopus деректер базасындағы жоғары импакт-факторлы журналдарда жарияланған.

7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр ереже бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:	**Тұжырымдама 1** Эрез-Розеннің жуық метрикасы мен Хартл-Торнның статикалық метрикасы арасындағы байланыс Q және M^2 жуықтауында Зипой-Вурхиз түрлендіруінсіз орнатылады. Ал тек Q жуықтауында екі метрика арасындағы байланысты тек Зипой-Вурхиз түрлендіруі арқылы ғана орнатуға болады.
		7.1 Ереже дәлелденді ме?	
		1) <u>дәлелденді</u>;	
		2) шамамен дәлелденді;	
		3) шамамен дәлелденбеді;	
		4) дәлелденбеді	7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия
		7.2 Тривиалды ма?	
		1) ия;	
		2) <u>жоқ</u>	
		7.3 Жаңа ма?	
		1) <u>ия</u>;	
		2) жоқ	**Тұжырымдама 2** Гравитациялық өріс көзі массасының, айналу моментінің және квадруполь моментінің әсері салыстырмалы эффектілердің суперпозиция принципі арқылы сипатталады. Күннің айналу және квадруполь моменттерінің планеталар перигелийінің ығысуына әсері мардымсыз.
		7.4 Қолдану деңгейі:	
		1) тар;	
		2) орташа;	
		3) <u>кең</u>	
		7.5 Мақалада дәлелденген бе?	
		1) <u>ия</u>;	
		2) жоқ	7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия
			Тұжырымдама 3 Галактиканың орталығындағы бастапқы қара құрдымдар тығыз фермиондық қараңғы материя ядроларының гравитациялық коллапсы нәтижесінде түзіледі. Бұл үдеріс дәстүрлі жұлдыздық механизмдерге қарағанда әлдеқайда жылдамырақ жүріп, аса ауыр қара құрдымдардың пайда болуына себеп болады.

			7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған	Диссертациялық жұмыстағы нәтижелер ғылыми зерттеулердегі заманауи әдістемелерге сүйене отырып алынған. Әдіснама қазіргі талаптарға сай.
		1) ия;	
		2) жоқ	
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Жұмыстағы барлық есептеулер сандық шешу әдістеріді, Эйнштейн өріс теңдеулерінің аналитикалық және сандық шешімдерін; Дифференциалдық геометрия және тензорлық талдау әдістерін; Лагранж және Гамильтон формализмін, пертурбативтік әдісті; Сандық әдісті қолдана отырып, Wolfram Mathematica бағдарламасының көмегімен жүзеге асырылған.
		1) ия;	
		2) жоқ	
		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	Нәтижелердің сенімділігі мен негізділігі ең алдымен бақылау деректеріне сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың нәтижелерінің сенімділігі мен негізділігі импакт-факторы жоғары шет ел журналдарында, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті (БҒМ БҒССҚК) ұсынған басылымдарда және халықаралық ғылыми конференциялар материалдарында жарияланымдардың бар болуымен расталады.

		дәлелденеді):	
		1) ия;	
		2) жоқ	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Жұмыс 191 әдебиеттер тізімін қамтиды. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер нейтрондық жұлдыздар мен қарақұрдымдар сияқты шағын объектілердің қасиеттерін сипаттауға үлкен үлес қосады.
		1) бар;	
		2) жоқ	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Алынған нәтижелердің релятивистік астрофизикада, космологияда, шағын объектілер физикасының дамуында теориялық және практикалық маңыздылығы зор және ЖОО-да «Физика және астрономия» мамандығын оқытуда қолдануға болады.
		1) ия;	
		2) жоқ	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Алынған нәтижелер релятивистік астрофизика, космология, шағын объектілер салаларын әрі қарай дамытуға зор үлес қосады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) жартылай жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25% - дан кем)	

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс сауатты және ғылыми-техникалық тілде тиянақты жазылған. Тараулардың өзара байланысы бар, реттілігі сақталған және тақырыпты толықтай ашады. Академиялық жазу сапасы жоғары.
11.	Диссертацияға ескертулер	Диссертациялық жұмыстар бойынша ескертулер жоқ.	
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (Диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ресми деңгейін зерделейді)	Диссертациялық жұмыс негізінде орындалған ғылыми мақалалардың деңгейі жоғары.	
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы үлгі ереженің 28-тармғына сәйкес)	Жоғарыда айтылғандардың негізінде Нұрбақыт Гүлмираның философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беруді ұсынамын.	

Ресми рецензент:
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің профессоры, ф.-м.ғ.к.,

(жұмыс орны, ғылыми дәрежесі)

(қолы) **Мырзақұл Ш.Р.**

Қолын куәландырамын
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАДР ҚЫЗМЕТІ
26 06 2025