«8D05307 – Физика және астрономия» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Бақытқызы Әйгерімнің «AS314 жұлдызының эволюциясы: LBV және post-AGB жұлдыздарымен салыстырмалы зерттеу» тақырыбындағы 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:	Диссертациялық жұмыс ғылымды дамытудың басым бағыттарына «Физика және астрономия» саласындағы Қазақстан Республикасының мемлекеттік бағдарламаларына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс 2024-2026 жылдарға арналған, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыратын №AP23484898 «Галактикалық ыстық аса алыптардың іргелі параметрлерін анықтаудың заманауи әдісін дамыту» ғылыми жоба аясында орындалған.
		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) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін **қосады**/қоспайды, ал оның маңыздылығы **ашылған**/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс AS314 жұлдызының табиғатын, физикалық параметрлерін анықтауға және оны LBV және post-AGB типті жұлдыздармен салыстыруға бағытталған. Зерттеу жұлдыздардың эволюциялық сатылары, масса жоғалту, жұлдыз желі мен шаң-тозаң түзілу процестері туралы түсінікті тереңдетеді. Қолданылған әдістер жұлдыздардың физикалық параметрлерін

			анықтауға және ұқсас объектілерді дұрыс классификациялауға мүмкіндік береді. Жұмыс нәтижелері заманауи астрономиялық деректерді өңдеу, талдау мен зерттеуде кеңінен қолданылуы мүмкін.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) **жоғары**; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Ізденуші соңғы 25 жылдағы бақылау деректерін жинау, өңдеу және талдау жұмыстарын өз бетінше жүргізген. Зерттеу барысында спектрлік энергия таралуы модельденіп, спектрлік деректер негізінде салыстырмалы талдау жасалған. Сонымен қатар, әртүрлі эмпирикалық қатынастарды қолдану арқылы тәуелсіз зерттеу жүргізіліп, алынған нәтижелердің сенімділігі негізделген. Жалпы алғанда, жұмыс жоғары ғылыми деңгейде орындалған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) **негізделген**; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Қазіргі астрофизикада жұлдыздарды классификациялау – Галактиканың химиялық эволюциясы мен жұлдыздардың соңғы даму сатыларын түсіну үшін аса маңызды. AS314 жұлдызы post-AGB және LBV кластарына тән қайшылықты сипаттарға ие болғандықтан, оның физикалық табиғатын нақтылау – ғылыми тұрғыдан өзекті мәселе. Оны зерттеу эволюциялық процестерді тереңірек тануға және күрделі жұлдызды жүйелерді жіктеу әдістемесін жетілдіруге мүмкіндік береді.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) **айқындайды**; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертациялық жұмыстың мазмұны көрсетілген тақырыпқа толық сәйкес келеді және логикалық тұрғыдан анық әрі жүйелі түрде баяндалған.

		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Зерттеу жұмысы барысында қойылған мақсат пен міндеттер диссертациялық жұмыстың тақырыбына толық сәйкес келеді.
		1) **сәйкес келеді**;	
		2) ішінара сәйкес келеді;	
		3) сәйкес келмейді.	
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Жұмыстың барлық бөлімдері мен ережелері бір-бірімен толық байланысқан.
		1) **толық байланысқан**;	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер мен жасалған қорытындылар ғылыми тұрғыдан негізделген және тиісті бақылау деректерімен расталған. Алынған нәтижелер алдыңғы зерттеу нәтижелерімен салыстырылып, талдау жасалған.
		1) **сыни талдау бар**;	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Диссертациялық жұмыста ұсынылған ғылыми тұжырымдар мен нәтижелер толығымен жаңа. Ғылыми деректер өзінің ақпараттылығы мен нәтижелерінің дәлдігі бойынша халықаралық деңгейге сәйкес келеді.
		1) **толығымен жаңа**;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертациялық жұмыста алғаш рет Castelli – Kurucz атмосфералық модельдері мен DUSTY радиациялық тасымал кодын қолдану арқылы AS314 жұлдызының спектрлік энергия таралуы модельденіп, оның тиімді температурасы, жұлдызаралық жұтылу шамасы, шаң-тозаңды қабығының құрылымы анықталды.
		1) **толығымен жаңа**;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			Алынған нәтижелер LBV және post-AGB типті жұлдыздармен салыстырылып, объектінің AS314 жұлдызының LBV типтес аса жарық жұлдыздарға тән қасиеттерге ие екендігі ғылыми тұрғыдан негізделді.Алғаш рет AS314 жұлдызы үшін соңғы 25 жылдағы жоғары дәлдікті спектрлік және фотометриялық деректерге кешенді талдау жүргізіліп, жарқырау қисығы тұрғызылды және кросс-корреляциялық әдіс негізінде радиалдық жылдамдықтардың уақыт бойынша өзгерісі зерттеліп, жұлдыз атмосферасының динамикасы мен орбиталық қозғалысы талданды.
		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 технологиялық және әдістемелік шешімдер толықтай жаңа әрі ғылыми тұрғыдан негізделген. Автор тарапынан заманауи астрономиялық деректерді өңдеу мен модельдеудің бірегей алгоритмі әзірленіп, бағдарламалық код пен салыстырмалы талдау әдістері жұлдыздың табиғатын зерттеудің тиімді құралы ретінде ұсынылған.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде **<u>негізделген</u>**/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары ғылыми тұрғыдан негізделген, қолданылған әдістер логикалық тұрғыдан құрылымдалған және алынған нәтижелерге сәйкес нақты тұжырымдалған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) **<u>дәлелденді</u>**;	Қорғауға ұсынылатын негізгі тұжырымдар: 1. Спектрлік энергия таралуын модельдеу нәтижелері бойынша AS314 жұлдызының тиімді температурасы 10 000 K, ал жұлдыздың

		2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) **жоқ**; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? 1) **ия**; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) **кең** 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) **ия**; 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	айналасында оптикалық терендігі $\tau \approx 0.1$ болатын оптикалық жұқа шаң-тозаңды қабық орналасқан. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия 2. AS314 жұлдызы физикалық параметрлері мен спектрлік сипаттамалары бойынша LBV типті жұлдыздарға тән қасиеттерге ие және оның жарықтылығы post-AGB жұлдызбен салыстырғанда шамамен 50 есе жоғары болады. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия 3. AS314 жұлдызының жарқырау қисығындағы ауытқулар мен спектрлік сызық профильдеріндегі ығысулар қосарланған компоненттің әсерінен емес, жылдамдығы 100–200 км/с аралығында өзгеретін айнымалы жұлдыз желінің динамикасы нәтижесінде пайда болады. 7.1 дәлелденді 7.2 жоқ

			7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Диссертациялық жұмыста қолданылған әдіснама толықтай ғылыми тұрғыдан негізделген және нақты әрі жүйелі түрде баяндалған.
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	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:	Диссертациялық жұмыс барысында жиналған бақылау деректері IRAF көмегімен кәсіби деңгейде өңделіп, AS314 жұлдызының спектрлік энергия таралуын модельдеу үшін арнайы бағдарламалық код әзірленген. Жұлдыз бағытындағы жарықтың жұтылу шамасын (extinction) есепке алу және нысанға дейінгі арақашықтықты бағалау мақсатында BAYESTAR2019 алгоритмі негізінде 3D карталары қолданылған. Астрономиялық халықаралық ашық дерекқорлар пайдалана отырып, ұқсас нысандарды дербес модельдеуге және зерттеу нәтижелерінің жоғары дәлдігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.
		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 дәлелденеді):	Теориялық қорытындылар, ұсынылған модельдер және анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар тәжірибелік зерттеулер нәтижелерімен дәлелденген, ал алынған нәтижелер импакт-факторы жоғары халықаралық ғылыми басылымдарда жарияланған мақалалармен расталған.
		1) **ия**;	
		2) жоқ.	

		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған.	Диссертациялық жұмыс барысында қолданылған маңызды мәлімдемелер нақты әрі сенімді ғылыми әдебиеттерге жасалған сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз.	Әдеби шолу үшін пайдаланылған әдебиеттер тізімі толығымен жеткілікті
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Бұл зерттеу AS314 жұлдызының эволюциялық табиғатын нақтылап, жұлдыздардағы масса жоғалту, жұлдыз желі және шаң-тозаң түзілу процестерін түсінуге үлес қосады. Қолданылған спектрлік талдау, кросс-корреляциялық әдіс және спектрлік энергия таралуын модельдеу тәсілдері LBV және post-AGB типті жұлдыздарды ажыратуда және олардың физикалық параметрлерін анықтауда тиімді әдістемелік негіз ұсынады.
		1) **бар**;	
		2) жоқ.	
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы заманауи астрономиялық деректерді өңдеу мен модельдеудің толық алгоритмін ұсынуында, бұл ұқсас нысандарды дербес зерттеуге мүмкіндік береді. Әзірленген әдістемелік тәсілдер ғылыми зерттеу институттарында жұлдыздардың табиғатын зерттеу үшін, сондай-ақ, жоғары оқу орындарында арнайы курстарды оқытуда қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, алынған нәтижелер халықаралық ғылыми дерекқорларды жаңа мәліметтермен толықтыруға және жұлдызды классификация процесін автоматтандыруға жол ашады.
		1) **ия**;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Ұсынылған практикалық шешімдер жаңа болып табылады, себебі олар заманауи цифрлық технологиялар мен ашық
		1) **толығымен жаңа**;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	

		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	дерекқорларды интеграциялау арқылы жұлдыздардың физикалық параметрлерін анықтаудың дербес жолын ұсынады. Бұл әдістеме астрофизикалық зерттеулерді автоматтандыру мен деректерді өңдеу сапасын арттыруда жаңа қолданбалы мүмкіндіктер ашады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) **жоғары**; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Бақытқызы Әйгерімнің диссертациялық жұмысындағы барлық материалдары түсінікті, академиялық жазу сапасы жоғары деңгейде көрсетілген.
11.	Диссертацияға ескертулер		Диссертациялық жұмыста алынған кейбір нәтижелер Gaia DR2/DR3 каталогындағы деректермен толық сәйкес келмеуі байқалады. Алайда, жұмыста бұл ауытқулардың себептері ғылыми тұрғыдан жан-жақты негізделген және AS314 жұлдызының күрделі физикалық табиғаты баяндалған. Сондықтан, аталған сәйкессіздіктер зерттеудің жалпы сапасына, жұмыс тұтастығына және алынған қорытындылардың негізділігіне теріс әсер етпейді.
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)		Ізденушінің мақалаларының ғылыми деңгейі жоғары, басылымдар заманауи ғылыми талаптарға сәйкес дайындалған.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, «8D05307 – Физика және астрономия» білім

			беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Бақытқызы Әйгерімнің «AS314 жұлдызының эволюциясы: LBV және post-AGB жұлдыздарымен салыстырмалы зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін беру қағидаларының талаптарына толық сәйкес келеді. Бақытқызы Әйгерімге философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

Назарбаев Университеті,
Жаратылыстану және гуманитарлық ғылымдар мектебі,
Физика кафедрасы,
PhD



Шукиргалиев Бекдаулет Темирболатович