

**8D05301 – «Техникалық физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған  
 МҰҚТАНОВА НАЗЕРКЕНІҢ  
 «Жоғары жылдамдықты газдық жалынды тозаңдау кезінде WC-Co-Cr жабындарының құрылымын, фазалық құрамын және қасиеттерін қалыптастыру» 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	<p>1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) <b>диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету);</b></p> <p>2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету);</p> <p>3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.</p>	<p>Докторанттың диссертациялық жұмысының тақырыбы (бекітілген күні: 2021 жылғы 27 қазандағы №3 хаттама) ғылыми дамудың «Энергетика және машина жасау» басым бағытына сәйкес келеді және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыратын жобалар шеңберінде орындалған:</p> <p>- AP14870977 «Мұнай өндіру өнеркәсібінде пайдаланылатын шиберлі ысырмалар бөлшектерінің пайдалану сипаттамаларын арттыру», 2022-2024 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру.</p> <p>- BR24992854 «Шығыс Қазақстан облысының тау-кен металлургия саласының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін бәсекеге қабілетті ғылыми негізделген технологияларды әзірлеу және іске асыру», 2024-2026 жж.</p>

2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Зерттеу нәтижелері металлокерамикалық жабындардың қалыптасу механизмдері туралы физика-металлургиялық түсініктерді тереңдетуге мүмкіндік береді және жоғары жылдамдықты тозаңдату жағдайында құрылым түзілуінің теориялық модельдерін әзірлеу үшін ғылыми негіз бола алады. WC-Co-Cr жабындарын алудың ғылыми негізделген технологиясы ұсынылып, оның шибер ысырмаларының бөлшектерін жасауға кеңінен қолданылатын 30X13 маркалы болаттың трибологиялық және коррозиялық қасиеттерін едәуір арттыратыны көрсетілген. Ұсынылған технология гальваникалық хромдаудың экологиялық тұрғыдан қауіпсіз баламасы ретінде қарастырылып, құбыр арматурасын өндіретін кәсіпорындарда тәжірибелік тұрғыдан қолдануы мүмкін. Ұсынылған технология гальваникалық хромдаудың экологиялық тұрғыдан қауіпсіз баламасы ретінде қарастырылып, құбыр арматурасын өндіретін кәсіпорындарда қолданылуы мүмкін. Жұмыс нәтижесінің тәжірибелік маңыздылығы пайдалы модельге арналған Қазақстан Республикасының патентімен расталған («Жабын төселген шиберлі ысырма» №10138, 2025 жылдың 31 қаңтарында жарияланған).
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: <b>1) жоғары;</b> 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Изденуші жоғары деңгейдегі дербестікке ие, өйткені диссертациялық жұмыс аясындағы барлық эксперименттік-зерттеу нәтижелері автордың тікелей қатысуымен және өз күшімен алынған. Диссертант Мұқтанова Н. жұмысын жоғары дәрежелі деп бағалауға болады. Диссертациялық зерттеулердің нәтижелері бойынша 12 ғылыми мақала жарияланған, оның 4-і Web of Science және Scopus дерекқорларында индекстелетін рецензияланған ғылыми басылымдарда,

			келесі 4-і Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім беру саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда, қалған 4-і республикалық және халықаралық конференциялар материалдары мен басқа да журналдарда жарияланған, сондай-ақ пайдалы модельге арналған Қазақстан Республикасының 1 патенті алынған. Диссертация қазақ тілінде жазылған, диссертант ғылыми жұмыстың маңызын толық аша білген.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі толық негізделген. Мұнай-газ, энергетика және машина жасау салаларының қазіргі даму кезеңі абразивті, эрозиялық және коррозиялық әсерлер жағдайында жұмыс істейтін бөлшектердің сенімділігі мен қызмет ету мерзіміне қойылатын талаптардың артуымен сипатталады. Бұл мәселе құбыр арматурасының бөлшектері үшін, әсіресе жұмыс беттері механикалық және химиялық тозу мен бұзылуға тез ұшырайтын шиберлі ысырмалар үшін ерекше өзекті. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында құбыр арматурасын, соның ішінде шиберлі ысырмаларды өндірумен айналысатын бірқатар өнеркәсіптік кәсіпорындар гальваникалық хромдау технологиясын қолдануды жалғастыруда. Алайда бұл технология құрамында жоғары уыттылыққа ие алты валентті хром Cr(VI) бар электролиттік ванналарды пайдаланумен байланысты болғандықтан, елеулі экологиялық және өндірістік қауіптер туғызады. Осыған байланысты шиберлі ысырмаларды өндірушілердің алдында тұрған маңызды ғылыми-техникалық міндеттердің бірі – қорғаныс жабындарын қалыптастырудың қазіргі заманғы технологияларын, оның ішінде газотермиялық
		1) негізделген;	
		2) ішінара негізделген;	
		3) негізделмеген.	

		тозаңдату әдістерін қолдану арқылы олардың пайдалану сенімділігі мен ресурсын арттыру. Сондықтан диссертациялық жұмыста қарастырылған WC-Co-Cr жабындарын HVOF әдісімен қалыптастыру және оларды шиберлі ысырмалардың жұмыс беттерін беріктендіру үшін қолдану мәселесі ғылыми тұрғыдан да, өндірістік тұрғыдан да өзекті.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:	Диссертацияның мазмұны диссертациялық зерттеудің тақырыбын толық айқындайды. Диссертацияда ұсынылған қазіргі ғылыми-техникалық әдебиеттерге жүргізілген талдау, зерттеу материалдары мен эксперименттік әдістердің сипаттамасы, сондай-ақ алынған эксперименттік нәтижелерге жасалған талдау диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді. Ұсынылған тараулар мен олардың бөлімдері, қорытынды, негізгі қағидалар мен тұжырымдар өзара үйлесімді және логикалық тұрғыдан аяқталған құрылымға ие.
	1) <b>айқындайды;</b>	
	2) ішінара айқындайды;	
	3) айқындамайды.	
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:	Диссертацияның мақсаты мен міндеттері зерттеу тақырыбына толық сәйкес келеді. Қойылған міндеттер өзара тығыз байланысты, бірізді түрде құрылған және диссертацияның мақсатына қол жеткізуге бағытталған.
	1) <b>сәйкес келеді;</b>	
	2) ішінара сәйкес келеді;	
	3) сәйкес келмейді.	
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертацияның барлық бөлімдері мен қағидалары толықтай өзара тығыз байланысты, ал қорғауға ұсынылған қағидаларды негіздеу үшін бөлімдерде нақты эксперименттік нәтижелер келтірілген. Зерттеу әдістері, қорғауға ұсынылатын қағидалар, алынған нәтижелер мен қорытындылар бір-бірімен үйлесімді. Диссертация логикалық тұрғыдан бірізді құрылған, барлық тараулары өзара сабақтасқан және аяқталған.
	1) <b>толық байланысқан;</b>	
	2) ішінара байланысқан;	
	3) байланыс жоқ.	

		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Бұрыннан белгілі шешімдерге сыни талдау жасау негізінде диссертант Мұқтанова Н. диссертациялық зерттеудің мазмұнын, қойылған міндеттерді және жұмыста көрсетілген зерттеу нәтижелерін алу әдістерін сипаттайтын өзіндік негізі бар ғылыми қағидаларды ұсынған.
		1) <b>сыни талдау бар;</b>	
		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?	<p>Диссертацияның ғылыми нәтижелері мен негізгі қағидалары бұрын еш жерде жарияланбаған және жаңа. Диссертациялық жұмысты орындау барысында:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алғаш рет 30X13 маркалы болатқа WC-Co-Cr жабындарын HVOF әдісімен тозаңдаудың ұтымды режимдері ғылыми тұрғыдан негізделді, олар тығыз құрылымның қалыптасуын және физикалық-механикалық, соның ішінде трибологиялық сипаттамалардың жақсаруын қамтамасыз етеді;</li> <li>- алғаш рет WC-Co-Cr бөлшектерінің температуралық-жылдамдық сипаттамаларының WC/W<sub>2</sub>C фазалық қатынасына және жабындардың кеуектілігіне әсер ету заңдылықтары анықталды.</li> <li>- WC-Co-Cr жабындарының микроқұрылымдық параметрлері, фазалық құрамы мен кеуектілігінің абразивті, гидроабразивті, эрозиялық және коррозиялық бұзылу механизмдерімен арасындағы өзара байланысы анықталды.</li> </ul> <p>Диссертациялық жұмыстың қорытындылары - алынған зерттеу нәтижелерін, сондай-ақ осы бағыттағы отандық және шетелдік ғалымдардың ғылыми еңбектерін жан-жақты талдау негізінде</p>
		1) <b>толығымен жаңа;</b>	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	
		1) <b>толығымен жаңа;</b>	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	

		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	тұжырымдалған. Алынған нәтижелер мен қорытындылар осы жұмыс аясында алғаш рет жарияланып отыр, себебі олар авторлық эксперименттік зерттеулерге негізделген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Диссертацияда ұсынылған техникалық және технологиялық шешімдердің жаңалығы мен тәжірибедегі маңыздылығы Қазақстан Республикасының «Жабын төселген шиберлі ысырма» (пайдалы модель №10138, 31.01.2025 ж.) атты пайдалы модельге берілген патентімен расталған.
		<b>1) толығымен жаңа;</b>	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <b>негізделген</b> /негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Алынған әрбір нәтиженің (ғылыми қағиданың) негізділігі мен сенімділігі эксперименттік деректердің ауқымды көлемімен және олардың статистикалық өңделуімен, жүргізілген талдау нәтижелерімен, зерттеу нәтижелерінің халықаралық ғылыми басылымдарда жариялануымен және Қазақстан Республикасының пайдалы модельге берілетін патентімен расталған. Ізденушінің қорытындылары ішкі тұтастығымен және диссертацияның негізгі қағидаларына толық сәйкестігімен сипатталады. Жұмыс нәтижелері бойынша тұжырымдалған қорытынды зерттеудің өзектілігімен және жұмыстың негізгі мазмұнымен үйлеседі, сондай-ақ логикалық тұрғыда бірізді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? <b>1) дәлелденді;</b> 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді;	Қорғауға ұсынылған диссертацияның әрбір қағидалары ізденуші жүргізген зерттеулердің нәтижелерімен <b>толық дәлелденген</b> . Қорғауға ұсынылған диссертацияның барлық қағидалары түпнұсқа және <b>тривиаалды емес</b> . Диссертацияны қорғауға ұсынылған барлық қағидалар <b>жаңа</b> .

	<p>4) дәлелденбеді;</p> <p>5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p><b>2) жоқ;</b></p> <p>3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p><b>1) ия;</b></p> <p>2) жоқ;</p> <p>3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p><b>3) кең</b></p> <p>4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p><b>1) ия;</b></p> <p>2) жоқ</p> <p>3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.</p>	<p>Қағидалар Scopus/Web of Science деректер базасында және Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім сапасын қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми журналдарда жарияланған. Сонымен қатар бірнеше мәрте Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда талқыланған. Қорғауға қсынылған қағидаларды құрайтын ғылыми нәтижелердің қолдану деңгейі <b>кең</b>. Диссертацияны қорғауға ұсынылған барлық қағидалар мақалаларда <b>дәлелденген</b>.</p> <p><b>№1 қағида.</b> HVOF-тозаңдауы кезіндегі жоғары жылдамдықты ағындағы газдық-динамикалық және жылулық процестерді CFD-модельдеу арқылы WC-Co-Cr ұнтағының ұтымды фракциялық құрамы ғылыми тұрғыда негізделді, соның нәтижесінде бөлшектерінің ұшу жылдамдығы 800-900 м/с және қызу температурасы шамамен 1400 °С болатын оңтайлы үйлесім қамтамасыз етіліп, байланыстырушы метал фазаның илемділігі артады, сокқы кезіндегі қарқынды деформациясы жүреді және асқынқызусыз тығыз жабын қалыптасады.</p> <p>Бұл қағида диссертанттың төменде көрсетілген ғылыми мақалаларымен дәйектелген:</p> <p>1. Rakhadilov B., <b>Muktanova N.</b> et al. Use of Computational Fluid Dynamics (CFD) Methods to Analyze Combustion Chamber Processes at HVOF Spraying and Their Comparison with Experimental Data // Modelling. – 2025. – Т. 6. – №. 1. – С. 4 (<i>процентиль – 72%, Q2</i>);</p> <p>2. Rakhadilov B., <b>Muktanova N.</b> et al. Investigation of the Influence of Powder Fraction on Tribological and Corrosion Characteristics of 86WC-10Co-4Cr Coating Obtained by HVOF Method // Coatings. – 2024. – Т. 14. – №. 6. – С. 651 (<i>процентиль – 66%, Q2</i>);</p>
--	---	---

**№2 қағида.** WC-Co-Cr жабындарының фазалық құрамына, кеуектілігіне және физикалық-механикалық қасиеттеріне HVOF-тозаңдау қашықтығының, жұмыс газдар шығыны мен ұнтақтың фракциялық құрамының әсер ету заңдылықтары анықталды.

Қорғауға ұсынылған екінші ғылыми қағиданың негізділігі мен сенімділігі төменде келтірілген ғылыми мақалалармен расталады:

1. Rakhadilov B., **Muktanova N.** et al. Influence of varying the spraying distance on the structural-phase state and mechanotribological properties of 86WC-10Co-4Cr-based coatings obtained by the HVOF method // Coatings. – 2024. – Т. 14. – №. 3. – С. 264. (*процентиль – 66%, Q2*)

2. Rakhadilov B., **Muktanova N.** et al. Investigation of the Influence of Powder Fraction on Tribological and Corrosion Characteristics of 86WC-10Co-4Cr Coating Obtained by HVOF Method // Coatings. – 2024. – Т. 14. – №. 6. – С. 651. (*процентиль – 66%, Q2*)

3. Rakhadilov B., **Muktanova N.** et al. Investigation of the Influence of the Oxygen Flow Rate on the Mechanical, Structural and Operational Properties of 86WC-10Co-4Cr Coatings, as Determined Using the High-Velocity Oxyfuel Spraying Method // Coatings. – 2024. – Т. 14. – №. 10. – С. 1275. (*процентиль – 66%, Q2*)

4. Рахадиллов Б. К., **Муктанова Н.**, Какимжанов Д. Н. Влияние варьирования расстояния напыления на структурно-фазовое состояние и механотрибологические свойства покрытий на основе 86WC-10Co-4Cr, полученных методом HVOF // Вестник НЯЦ РК. – 2024. – №. 3. – С. 91-104.

5. Rakhadilov B. K., **Muktanova N.** et al. Effect of HVOF method spraying parameters on phase composition

			<p>and mechanical and tribological properties of 86WC-10Co-4Cr coating // Bulletin of the Karaganda University" Physics Series". – 2024. – Т. 11529. – №. 3. – С. 71-83.</p> <p><b>№3 қағида.</b> HVOF әдісімен 30X13 маркалы болаттың бетіне 300 мм тозаңдау қашықтықтығында, оттегі шығыны 170 л/мин және ұнтақтың фракциясы 21-35 мкм шамасында алынған WC-Co-Cr жабындарының эксплуатациялық сипаттамалары, яғни абразивтік тозуға төзімділігі 9 есе, гидроабразивтік тозуға төзімділігі 5 есе, эрозиялық төзімділігі 1,4 есе және коррозиялық төзімділігі 5,2 есе артқаны зертханалық және стендтік сынақтар арқылы расталды.</p> <p>Үшінші ғылыми қағиданың негізділігі мен сенімділігі автордың төменде көрсетілген мақалалармен расталады:</p> <p>1. <b>Muktanova Nazerke</b>, Małgorzata Rutkowska-Gorczyca, Nurtoleu Magazov, Bauyrzhan Rakhadilov. Comprehensive evaluation of the corrosion, erosion, and abrasion resistance of HVOF WC–Co–Cr coatings on 30kh13 steel // Bulletin of D. Serikbayev EKTU , Vol. 1, Issue 1, March 2026</p> <p>2. Рахадиллов, Б. К., <b>Муктанова, Н.</b>, и Журерова, Л. Г. Применение технологии HVOF для получения износостойких покрытий на основе WC–обзор // Вестник НЯЦ РК 1 (2023): 4-14</p>
8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Қолданылған әдістер мен әдістемелік тәсілдерді таңдау негізделген. Диссертациялық зерттеуде ізденуші бірегей жабдықтарды, қазіргі заманғы технологиялық және аналитикалық әдістерді, сондай-ақ сертификатталған есептеу бағдарламаларын қолданған. Автор таңдаған әдіснама сапалы түрде және жан-жақты сипатталған.
	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:	Анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар, сондай-ақ жасалған теориялық қорытындылар толықтай дәлелденіп, эксперименттік зерттеулер нәтижелерімен расталған.
		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):	Жұмыс эксперименттік сипатқа ие болғандықтан, анықталған өзара байланыстар мен заңдылықтар, сондай-ақ жасалған қорытындылар эксперименттік нәтижелермен негізделіп, олардың әдеби дереккөздерде келтірілген сенімді нәтижелермен салыстырылуы арқылы расталған және жаратылыстанудың іргелі заңдарына қайшы келмейді.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлідемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <b>расталған</b> / ішінара расталған / расталмаған.	Маңызды тұжырымдар пайдаланылған әдебиеттерге жасалған сілтемелермен расталған. Алынған нәтижелер белгілі жарияланған ғылыми деректермен салыстыра отырып талданған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <b>жеткілікті</b> /жеткіліксіз.	Диссертациялық жұмыста 137 өзекті әдеби дереккөздерге сілтеме жасалған, бұл диссертация тақырыбы бойынша аналитикалық әдеби шолу жүргізу үшін толықтай жеткілікті.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы:	Диссертацияның теориялық маңызы зор, себебі алынған нәтижелер жақсартылған эксплуатациялық қасиеттерге ие және жоғары тозуға төзімді
		1) <b>бар</b> ;	

		2) жоқ.	металлокерамикалық жабындарын 30X13 болатынын бетіне тозаңдау арқылы алу кезінде орын алатын процестерді түсіндіруде мүмкіндік береді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы зор және алынған нәтижелерді тозу мен үйкеліс және коррозия жағдайында жұмыс істейтін құбыржол арматура элементтерінің, атап айтқанда шиберлі ысырмалардың қызмет ету мерзімін арттыру мақсатында практикада қолдану мүмкіндігі жоғары.
		<b>1) ия;</b>	
		2) жоқ.	Практикалық ұсынымдар мен ұсынылған шешімдердің жаңалық деңгейі жеткілікті жоғары. Өндіріске енгізуге ұсынылған практикалық ұсынымдар толықтай жаңа.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	
		<b>1) толығымен жаңа;</b>	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Академиялық жазу сапасы жоғары, диссертация сауатты, кәсіби деңгейде жазылған және ғылыми зерттеудің барлық құрамдас элементтерін қамтиды.
		<b>1) жоғары;</b>	
		2) орташа;	
		3) орташадан төмен;	
		4) төмен.	
11.	Диссертацияға ескертулер	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диссертация мәтінінде аудармаға байланысты кейбір қателер, соның ішінде «калька» сипатындағы қолданыстар кездеседі.</li> <li>• 2.1 және 3.9 сонымен қатар 2.2 және 3.1 суреттер қайталанып тұр.</li> <li>• 5.12 және 5.13 суреттері пайдалы мәліметтер бермейді. Олардың орнына 5.5 және 5.6 кестелердегі мәліметтер жеткілікті деп ойлаймын.</li> <li>• Кейбір бөлімдерде материалдың шамадан тыс егжей-тегжейлі баяндалуы байқалады, бұл мәтін мазмұнын қабылдауды біршама қиындатады.</li> <li>• Жұмыста шиберлі ысырманың негізгі бөлігінің механикалық және химиялық қасиеттерін жақсарту мәселесі қарастырылған. Алайда, ұсынылған технологияның құрылғының жалпы жұмысына және пайдалану тиімділігіне ықпалы тек стендтік сынақтар арқылы бағаланған.</li> </ul>	

		Бұл ескертулер ұсыныс ретінде қабылдануы мүмкін және диссертациялық зерттеудің жалпы тұжырымдамасына, алынған нәтижелердің ғылыми маңыздылығы мен жаңалығына нұқсан келтірмейді.
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)	
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)	Диссертациялық жұмыс ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігі, Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің PhD докторлық диссертациясына қойылатын талаптарына сәйкес келеді және оның авторы <b>Мұқтанова Назерке 8D05301</b> – «Техникалық физика» білім беру бағдарламасы бойынша <b>философия докторы (PhD) дәрежесін</b> алуға лайық деп санаймын.

Ф.-м.ғ.к., Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
плазма физикасы, нанотехнология және компьютерлік  
физика кафедрасының профессоры

Профессор М.Қ. Досболаевтың қолын растаймын \_\_\_\_\_

«18» маусым 2026 ж.



Досболаев Мерлан Қылышұлы

Қурбаевті Д.Н.