

Аубакирова Данагуль Машановнаның «Реактивті магнетронды шашырату әдісімен дайындалған, титанның оксинитридті қаптамасы негізіндегі биомедициналық жабындардың қасиеттері мен құрылымдық ерекшеліктері, түзілу заңдылығы» атты диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

ЖАЗБАША ШКІРІ

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)	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы <i>«Энергия, озық материалдар және көлік»</i> ғылымның даму бағытына сәйкес келеді. Диссертациялық зерттеу жұмысы жұмыс AP05130362 «Үйкеліс пен тозудан қорғау үшін өзгеретін архитектурасы бар нанометрлік масштабты көп компонентті және көп қабатты жабындар» (2018-2020жж.) атты ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру жұмысы аясында орындалды.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Д.М. Аубакированың диссертациялық жұмысы ғылымға үлкен үлес қосып, оның нәтижелері қатты дене физикасы мен биомедицинадағы қолданбалы мәселелерді шешуге ықпал етеді. Реактивті магнетронды шашырату әдісінің көмегімен титан оксинитридті негізінде биомедициналық жабындардың қасиеттерін жақсартудың тиімді жолдары ұсынылды. Азот пен оттегінің қатынасына байланысты жабындардың құрылымдық-фазалық күйінің қалыптасу заңдылықтары биомедициналық жабындар ретінде пайдалану шарттарын оңтайландыру үшін титан оксинитридтің қасиеттерін болжауды зерттеуде пайдалы болуы мүмкін.

3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған нәтижелер мен оларды талқылау және қорытындылау, сонымен қатар зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдарды ескере отырып, докторантты өз саласы бойынша жоғары біліктілік пен дағдыға ие және ғылыми ұстанымы айқын деп айтуға болады.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі толық дәлелдемелерге негізделген. Себебі мазмұны бойынша ҚР ғылымының дамуының басым бағыттарымен тығыз байланысты. Диссертациялық жұмыс қазіргі заманғы зерттеу бағыттарының бірі саналатын жаңа материалдар алу бойынша материалдар легін толықтырады. Физикалық-механикалық қасиеттері мен эксплуатациялық қасиеттері жоғары қорғаныс жабындары бар бөлшектерді алу жаңа технологиялық шешімдерді қажет ететін өзекті ғылыми-техникалық мәселе болып табылады. Бірегей қасиеттеріне байланысты титан және оның негізіндегі материалдар медицинада кеңінен қолданылады. Титан оксидтері және нитридтер сияқты титан негізіндегі жабындар жүрек-қан тамырлары имплантаттарының қасиеттерін жақсарты алады. Бұл жұмыста стенттің оксинитридті жабыны алдын ала белгіленген азот пен оттегінің әр түрлі қатынастағы газ қоспасында титан оксидін реактивті магнетронды тұндыруымен алынды. Титан оксинитридті жабыны бар стенттер ұқсас қапталмаған тот баспайтын болаттан жасалған стенттермен салыстырғанда аз ретеннозбен сипатталады. Іс жүзінде титан оксинитридті жабыны қолданылады, бірақ жоғары физика-химиялық және адгезиялық қасиеттерді сақтайтын біркелкі, тұрақты жабынды тұндыру мәселесі шешілмеген күйінде қалып отыр және осы мәселе бұл жұмыстың өзектілігін анықтайды.

		Диссертациялық жұмыстың өзектілігі қазіргі ғылыми-техникалық әдебиеттерге шолу жасалған диссертацияның кіріспесінде және бірінші тарауында негізделеді, оның негізінде әрі қарай зерттеу бағыттары айқындалады. Осыған байланысты автордың ұсынған диссертациялық жұмысының өзектілігі күмән тудырмайды.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындалды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны мен алынған нәтижелері зерттеудің тақырыбын толықтай айқындайды.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертациялық жұмыстың мақсаты реактивті магнетронды шашырату әдісімен алынған титан оксинитридті негізіндегі жабындардың құрылысы мен құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу және жабындардың физика-механикалық және трибологиялық құрамын зерттеу болып табылады. Зерттеудің барлық міндеттері қойылған мақсатты жүзеге асыруға бағытталған.
	4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері мен құрылысы бір-бірімен логикалық байланысқан. Зерттеу жұмысының кіріспесі, барлық бөлімдері мен тараулары және қорытындысы жүйелі түрде құрылған. Жұмыста алынған нәтижелер дәйекті түрде талданып, қорытындыланған.
	4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Диссертациялық жұмыста алынған зерттеу нәтижелері – халықаралық жоғары рейтингті журналдарда жарияланған авторлардың нәтижелерімен салыстырыла отырып, критикалық тұрғыдан талданған.

5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) 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) 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)	Докторанттың ұсынған ғылыми нәтижелері мен тұжырымдамалары толығымен жаңа деп санаймын. Бұл жұмыста реактивті магнетронды шашырату әдісінің көмегімен биомедициналық титан оксинитридін жабындарының түзілу заңдылығы алғаш рет зерттеліп, жаңа нәтижелер алынды. Титан оксинитридін теориялық және практикалық зерттеулердің жеткілікті санына қарамастан, қазіргі әдебиеттерде азот пен оттегінің қатынасын өзгерту арқылы реактивті магнетронды шашырату әдісімен алынған биомедициналық жабындардың құрылымдық-фазалық күйі, механикалық және трибологиялық қасиеттері туралы деректер жоқ екенін айта кеткен жөн.
		Қорғауға ұсынылған диссертациялық жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Алынған нәтижелер Web of Science (Clarivate Analytics) және Scopus халықаралық ақпараттық ресурстарына кіретін квартилі жоғары басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалар мен конференция материалдарымен расталған. Техникалық, әдістемелік және басқару шешімдері толықтай жаңа және негізделген.	
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық зерттеу жұмысы жоғары дәлдіктегі замануи аналитикалық зерттеу қондырғыларында жүргізілгендіктен, нәтижелер мен қорытындылар еш күмән тудырмайды және логикалық тұрғыдан толық дәлелдер келтірілген. Барлық тұжырымдар ғылыми дәлелдермен негізделген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидағар	Әр қағидағ бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:	Диссертациялық жұмыста қорғауға ұсынылған 3 тұжырымдаманың барлығы, құрылымы мен фазалық

	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: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ	құрамын зерттеудің, сонымен қоса физика-механикалық және трибологиялық қасиеттерін анықтаудың заманауи әдістерін қолдану арқылы эксперименталды түрде дәлелденді. 1-қағида: 1) <u>дәлелденді</u>; 2-қағида: 1) <u>дәлелденді</u>; 3-қағида: 1) <u>дәлелденді</u>; Қорғауға ұсынылған барлық қағидалар бойынша журналдарда жарияланымдар бар. Диссертациялық жұмыста тривиалды элементтер жоқ. Жұмыс барысындағы зерттеулердің барлығы қатты дене физикасы және техникалық физика саласындағы заманауи білім тұрғысынан қарастырылды. 1-қағида: 2) <u>жоқ</u>; 2-қағида: 2) <u>жоқ</u>; 3-қағида: 2) <u>жоқ</u>; Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар жаңа болып табылады және қазіргі заманғы зерттеу әдістерін қолдана отырып, алынған эксперименттік мәліметтерді егжей-тегжейлі талдаудың нәтижесі болып табылады. Бұрын диссертация тақырыбы бойынша мұндай қағидалар мен зерттеу нәтижелерін ешкім сипаттамаған. Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалар жаңа екендігін зерттеу нәтижелерінің жоғары рейтингті халықаралық журналдарда жарық көруінен және монографиядан байқауға болады. 1-қағида: 1) <u>ия</u>; 2-қағида: 1) <u>ия</u>; 3-қағида: 1) <u>ия</u>; Қорғауға ұсынылған негізгі қағидалардың қолдану деңгейі жоғары деп бағалауға болады, себебі зерттеу нәтижелерін медициналық стенттер жасауда табанша беттерін қаптауға қолдануға болады.
--	--	--

		1-қағида: 1) <u>кең</u>; 2-қағида: 1) <u>кең</u>; 3-қағида: 1) <u>кең</u>; Қорғауға ұсынылған барлық тұжырымдамалар мерзімді басылымдардағы жарияланымдармен дәлелденеді. 2018-2021 жылдар аралығында алынған эксперименттік мәліметтер негізінде 12 жұмыс жарияланды, оның ішінде Web of Science және Scopus деректер базасында 2 мақала, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған рецензияланған басылымдарда 4 мақала, халықаралық конференцияларда 5 баяндама, сонымен қатар 1 монография басып шығарылған. 1-қағида: 1) <u>ия</u>; 2-қағида: 1) <u>ия</u>; 3-қағида: 1) <u>ия</u>.
		Жұмыста стандартты зерттеу әдістері қолданылған және қолданылған зерттеу әдістері туралы нақты мәліметтер келтірілген.
		Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеудің заманауи әдістерін және компьютерлік технологияларды пайдалана отырып деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістерін қолдану арқылы алынды. Анықталған байланыстар мен заңдылықтар, сондай-ақ жасалған қорытындылар эксперименталды зерттеулермен толық дәлелденген және расталған.
		Диссертация эксперименттік зерттеу жұмысы болып табылады. Жұмыста алынған және зерттелген жабындардың құрылымы мен қасиеттері арасындағы өзара байланыстар анықталып, олар теориялық заңдылықтар тұрғысынан түсіндірілген.
		1-қағида: 1) <u>кең</u>; 2-қағида: 1) <u>кең</u>; 3-қағида: 1) <u>кең</u>; Қорғауға ұсынылған барлық тұжырымдамалар мерзімді басылымдардағы жарияланымдармен дәлелденеді. 2018-2021 жылдар аралығында алынған эксперименттік мәліметтер негізінде 12 жұмыс жарияланды, оның ішінде Web of Science және Scopus деректер базасында 2 мақала, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған рецензияланған басылымдарда 4 мақала, халықаралық конференцияларда 5 баяндама, сонымен қатар 1 монография басып шығарылған. 1-қағида: 1) <u>ия</u>; 2-қағида: 1) <u>ия</u>; 3-қағида: 1) <u>ия</u>.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u> 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> 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 8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған 8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыстың маңызды мәліметтері нақты және халықаралық рейтингтілі журналдарда жарық көрген ғылыми зерттеулерге сілтемелер арқылы расталған. Диссертациялық жұмыста 160 әдебиетке сілтеме жасалған. Бұл әдеби шолу үшін жеткілікті деңгей болып саналады. Сонымен қатар сілтеме жасалған әдеби көздерінің басым бөлігі халықаралық рейтингтілі журналдарда жарияланған ғылыми мақалалар болып табылады.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ 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)	Диссертацияның теориялық маңызы жоғары, себебі алынған нәтижелер реактивті магнетронды шашырату арқылы титан оксинитридті негізіндегі жабындарды қалыптастыру кезінде болатын процестерді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Жүргізілген зерттеу нәтижелері айтарлықтай практикалық құндылыққа ие. Зерттеу нәтижелері медициналық құрылғыларда, атап айтқанда, тамырлы стенттерде тромборезистентті жабындарды қалыптастыру технологиясын әзірлеуге негіз болады. Сонымен қатар, диссертациялық жұмыста алынған нәтижелерді фотохимиялық катализ үшін өнімділік сипаттамалары жақсартылған титан оксинитридті негізіндегі жұқа қабықшаларды синтездеу технологияларын әзірлеуде пайдалануға болады. Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Осыған дейін зерттеу жұмыстарында мұндай мағлұматтар келтірілмеген. Диссертациялық жұмыстағы зерттеу нәтижелері медициналық стенттерді жобалауда қолданыс аясын кеңейтеді.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары;	Диссертациялық жұмыс сауатты, ғылыми-техникалық тілде және кәсіби техникалық стильде жазылған. Негізгі

	2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	ережелер мен тұжырымдамалар зерттеу сипатына толық сай келеді. Дегенмен, мәтінде аздаған орфографиялық қателер кездеседі. Бірақ бұл диссертациялық жұмыстың мазмұны мен сапасына әсер етпейді.
--	--	--

Шешім:

Жоғарыда айтылған ұстанымдарды негізге ала отырып, Аубакирова Данагуль Машановнаның диссертациялық жұмысын толық аяқталған деп есептеймін және қорғауға ұсынамын. Сонымен қатар Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті алдында Аубакирова Данагуль Машановна D090 – Физика, 6D072300 – «Техникалық физика» мамандығы бойынша «философия докторы» (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп санаймын.

Ресми рецензент
Қазақстан Республикасының әл-Фараби
атындағы ғылым және техника саласындағы
мемлекеттік сыйлық иегері, «С. Аманжолов
атындағы Шығыс Қазақстан университеті»
КЕ АҚ профессоры, ф.м.-ғ.д., ҚазЖҒҰА
академигі



Скаков М.К.