«8D07113 – «Химиядағы наноматериалдар мен нанотехнологиялар» мамандықтар тобы білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Таурбеков А.Т. «Өсімдік қалдықтары мен воластонит негізінде наноқағазды алу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ПІКІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (Ескертуді 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: 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)	Таурбеков А. диссертациялық жұмысы «Химиядағы наноматериалдар мен нанотехнологиялар» бағытына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс мемлекеттік бюджеттен гранттық қаржыландыру аясында орындалған. • AP09057909 «Электрохимиялық энергияны сақтау көздерінде пайдалану үшін полимерлік байланыстырғыштарды қоспай көміртекті наноматериалдар негізінде композиттік электродтарды алу әдістерін әзірлеу» (2021–2023). • AP14871062 «Жақсартылған энергияны сақтау жүйелеріне арналған наноцеллюлоза және функционалдық КНТ негізіндегі энергиясы көп композиттерді әзірлеу » (2022–2024). • AP13068375 «Өсімдік материалдарының қалдықтары мен минералды қоспалар негізінде целлюлозалық материалдарды өндіру» (2022–2024).
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Таурбеков А.Т. диссертациялық жұмысы ғылымға елеулі үлес қосады. Зерттеу өсімдік қалдықтарынан (кесілген шөп, күріш қауызы, жаңғақ қабығы) механикалық және электрохимиялық сипаттамалары жақсартылған наноқұрылымды қағазды алу бағытында жаңа ғылыми нәтижелерге қол жеткізген. Диссертацияда өсімдік шикізатынан алынған целлюлоза және көміртекті наноматериалдар негізінде жоғары тиімділікке ие энергия сақтау құрылғылары үшін перспективті композиттік материалдарды жасауға мүмкіндік беретін әдістер әзірленген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Ізденіші орындаған жұмыс дербес зерттеу болып табылады. Жұмыстың жоғары деңгейі ізденушінің жоғары деңгейдегі Q1-Q2 шетелдік мақалада жариялануымен расталады. Алынған мәліметтерді өңдеу және талдау ізденіші өз бетінше жүзеге асырғаны көрсетіледі.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген;	Автор диссертация тақырыбының өзектілігін толық және нақты негіздеген. Қазіргі экологиялық мәселелерді шешу үшін өсімдік

		2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	қалдықтарын қайта өңдеу қажеттілігі жан-жақты қарастырылып, наноматериалдар мен нанокұрылымды қағазды алудың ғылыми және практикалық маңыздылығы ашылған.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Толық сәйкес келеді. Докторанттың барлық жарияланымдары диссертация тақырыбымен тікелей байланысты екенін көрсетеді.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	А.Т. Таурбековтың қойған мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толықтай сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияда ұсынылған барлық нәтижелер мен тұжырымдар өзара толық логикалық байланыста. Қорғауға шығарылған негізгі қағидалар автордың жарияланымдарында да нақты көрініс тапқан.
		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 алған нәтижелерін қазіргі заманғы әдебиеттермен салыстыра отырып, егжей-тегжейлі сыни талдау жүргізген. Ұсынылған әдістердің артықшылықтары мен ерекшеліктері айқын көрсетіліп, дәлелді түрде қорытындылар жасалған.
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)	Диссертацияда ұсынылған ғылыми нәтижелер мен алынған қағидаттар, атап айтқанда өсімдік қалдықтарынан алынған наноцеллюлоза, активтендірілген көмір және көміртекті нанотүтікшілер негізінде нанокұрылымды қағазды алу технологиясы, олардың физика-химиялық және электрохимиялық сипаттамаларын оңтайландыру әдістері бұрын ғылыми әдебиеттерде толық зерттелмеген. Автордың жұмысы аталған материалдарды алудың жаңа әдістерін әзірлеу, олардың қасиеттерін жақсарту мен қолдану аясын кеңейту бойынша бірқатар түпнұсқалық нәтижелерге ие.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);	Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады, ол рецензияланатын ғылыми журналдарда мақалалардың жарияланымдармен және патентпен дәлелденеді.

		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)	Шешімдер толығымен жаңа және негізделген.
6.	Негізгі қорытындыларды ң негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыста ұсынылған барлық негізгі қорытындылар автордың жүргізген кешенді эксперименттік зерттеулерімен, заманауи ғылыми-зерттеу әдістерімен алынған нәтижелермен (ТГА, SEM, TEM, BET, электрохимиялық талдау әдістері және спектроскопиялық талдаулар) дәлелденген. Автор қорытындыларды қалыптастыруда алынған мәліметтерді жан-жақты талдап, қазіргі ғылыми әдебиеттермен салыстыра отырып, жүйелі түрде дәлелдер келтірген.
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: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ	Қағидат 1: «Кесілген шөп, макулатура және волластонит негізіндегі целлюлозаға негізделген қағаз бен картон, компоненттердің 40:40:20 үлестірімінде және 2 % канифолды желім, полиакриламид және алюминий сульфаты қосылған жағдайда, жоғары беріктілікпен (903 кПа) және икемділікпен (91 рет қосарланған бүктелу) ерекшеленеді». 7.1. Дәлелденуі: дәлелденді 7.2. Тривиалды ма?: жоқ 7.3. Жаңалығы: ия 7.4. Қолдану деңгейі: кең 7.5. Мақалада дәлелденген бе?: ия Қағидат 2: «Қышқыл гидролиз әдістерімен алынған фибриллярлы наноцеллюлозаның талшықтарының диаметрі 10–69 нм және дзета-потенциалы 28,80±0,10 мВ, ал TEMPO-оттектендіру әдісімен алынған наноцеллюлозаның талшықтарының диаметрі 20–40 нм, дзета-потенциалы –20,50±0,36 мВ құрайды». 7.1. Дәлелденуі: дәлелденді 7.2. Тривиалды ма?: жоқ 7.3. Жаңалығы: ия 7.4. Қолдану деңгейі: кең 7.5. Мақалада дәлелденген бе?: ия Қағидат 3: «CO_2 физикалық активациясы мезопорлы құрылым мен жұқа қабатты

			графен құрылымын қалыптастыруға ықпал етеді, мұндағы G/2D қатынасы 0,45 (карбонизацияланған күріш қабығы үшін) және 0,49 (карбонизацияланған жаңғақ қабығы үшін) болып табылады». 7.1. Дәлелденуі: дәлелденді 7.2. Тривиалды ма?: жоқ 7.3. Жаңалығы: ия 7.4. Қолдану деңгейі: орташа 7.5. Мақалада дәлелденген бе?: ия Қағидат 4: «Суперконденсатор электродтары ретінде қолданылған кезде, бұл материал жоғары нақты сыйымдылыққа (145 Ф/г) және жақсартылған электрохимиялық сипаттамаларға (энергия тығыздығы 9,9 кВт/сағ) ие болады». 7.1. Дәлелденуі: дәлелденді 7.2. Тривиалды ма?: жоқ 7.3. Жаңалығы: ия 7.4. Қолдану деңгейі: кең 7.5. Мақалада дәлелденген бе?: ия
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ	Әдістеме таңдалуы мен зерттеу әдістерінің қолданылуы нақты негізделген, әр әдістің қолданылу мақсаты мен міндеттері толық жазылған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	Жұмыста заманауи физика-химиялық және электрохимиялық зерттеу әдістері (SEM, TEM, ТГА, BET, цикликалық вольтамперометрия, импеданс спектроскопиясы және т.б.) кеңінен пайдаланылған.
		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): 1) ия; 2) жоқ	Барлық теориялық қорытындылар мен анықталған заңдылықтар автордың жүргізген эксперименттерімен жан-жақты дәлелденіп, нәтижелермен расталған.

		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды ғылыми мәлімдемелер сенімді халықаралық деректер базасындағы (Web of Science, Scopus) ғылыми мақалалар мен зерттеулерге нақты сілтемелер арқылы расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Диссертациядағы әдебиеттер тізімі тақырып бойынша толық әрі жеткілікті. Пайдаланылған әдебиеттер саны мен сапасы зерттеудің ғылыми деңгейін толық қамтамасыз етеді.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияда ұсынылған нәтижелер өсімдік қалдықтарын қайта өңдеу, наноқұрылымды материалдарды синтездеу және олардың қасиеттерін зерттеу тұрғысынан теориялық білімді айтарлықтай толықтырады және кеңейтеді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ	Зерттеуде алынған наноқұрылымды қағаз және композиттік электродтардың әзірленген технологиялары қағаз-картон өнімдерін өндіру, суперконденсаторлар сияқты энергия сақтау құрылғыларын жасау саласында практикалық қолданысқа ие болу әлеуеті жоғары.
		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)	Автор ұсынған практикалық ұсыныстар, яғни өсімдік қалдықтарын кешенді пайдаланып, наноматериалдарды өндіру әдістері мен олардан алынған материалдарды электрохимиялық жүйелерде қолдану толығымен жаңа және заманауи талаптарға сай.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс «сериялы ғылыми мақалалар негізінде» орындалған. Жұмыстың негізгі нәтижелері халықаралық рейтингтік ғылыми журналдарда (Web of Science және Scopus деректер базасына енетін) жарияланған мақалаларда жан-жақты баяндалып, ғылыми ортада апробациядан өткен.
11.	Диссертацияға ескертулер	Диссертациялық жұмыс жоғары деңгейде орындалғанымен, келесі ескертулер мен ұсыныстарды назарға алу қажет деп есептеймін: Жұмыста ұсынылған нәтижелердің кең ауқымдылығын ескере отырып, наноқағаздың экономикалық тиімділігіне қатысты талдау жүргізілсе, жұмыстың практикалық құндылығы арта түсер еді. Көрсетілген ескертулер диссертациялық жұмыстың жалпы ғылыми құндылығын төмендетпейді және қорғауға ұсынуға ешқандай кедергі келтірмейді.	
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар	Докторант Таурбеков Азамат Таттибекович диссертациясын мақалалар сериясы негізінде қорғағандықтан, жарияланған мақалалардың ғылыми деңгейі жан-жақты талданды: 1. Applied Sciences (Switzerland) (Q1, процентиль – 79%, CiteScore – 5.3) журналындағы мақалада шөп қалдықтарынан целлюлоза алудың тұрақты технологиясы ұсынылған және оның қағаз өндіру процесіндегі артықшылықтары толық дәлелденген. Мақаланың ғылыми деңгейі өте жоғары. 2. Journal of Environmental Chemical Engineering (Q1, процентиль – 85%, CiteScore – 11.4) журналында жарияланған мақалада наноцеллюлоза және көміртекті нанотүтікшелер негізінде алынған нанокомпозиттер электрохимиялық энергия сақтау үшін жаңа	

	сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді	материал ретінде қарастырылған. Мақаланың жаңашылдығы мен ғылыми деңгейі жоғары бағаланады. 3. Journal of Composites Science (Q2, процентиль – 74%, CiteScore – 4.5) журналында жарияланған екі мақалада өсімдік шикізатынан алынған активтендірілген көмірдің көміртекті наноматериалдармен үйлесімде суперконденсатор электродтары ретінде қолданылуы терең талданған. Бұл мақалалардағы зерттеулердің ғылыми тереңдігі және тәжірибелік құндылығы жоғары деп есептеледі. Жалпы, докторанттың жариялаған барлық мақалалары зерттеу тақырыбына тікелей байланысты, халықаралық жоғары рейтингті журналдарда басылған және ғылыми деңгейі өте жоғары болып табылады. Осылайша, докторанттың диссертациясын ғылыми мақалалар сериясы негізінде қорғауға қойылатын талаптарға толықтай сәйкес келеді деп санаймын.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгілік ереженің 28-тармағына сәйкес)	Таурбеков Азамат Таттибековичтің «Өсімдік қалдықтары мен волластонит негізінде наноқағазды алу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы 8D07113 – «Химиядағы наноматериалдар және нанотехнологиялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін қойылатын барлық талаптарға толығымен сәйкес келеді. Жұмыс ғылыми жаңалығы жоғары деңгейде орындалған, ғылыми нәтижелері дәлелденген, практикалық маңызы айқын көрсетілген және халықаралық беделді журналдарда жарияланған мақалалармен расталған. Осыған байланысты, Таурбеков Азамат Таттибековичтің диссертациясын философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін көпшілік алдында қорғауға **ұсынуға болады** деп санаймын.

Ресми рецензент:

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
«Химия» кафедрасының профессоры, PhD

_____
(жұмыс орны, ғылыми дәрежесі)

(қолы)

Жексенбек Тоқтарбай

РАСТАЙМЫН: «Абай атындағы ҚазҰПУ» КЕАҚ КАДР САЯСАТЫ БАСҚАРМАСЫНЫҢ ЖЕТЕКШІСІ
ЗАВЕРЯЮ: РУКОВОДИТЕЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ НАО «КазНПУ им Абая»
ҚОЛЫ ПОДПИСЬ