«6D072300- техникалық физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Асқарұлы Қыдырдың «Литий-ионды аккумулятордың аноды ретінде пайдалану үшін кремний диоксиді негізіндегі материалдарды дайындау және зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ПІКІРІ

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:	Диссертациялық жұмыста ұсынылған зерттеу нәтижелері мемлекеттік ғылымды дамытудың негізгі бағыттарына сәйкес келеді.
		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 жұмыс мемлекеттік бюджеттен қаржыландыратын OR11465430/ПЦФ «Сыйымдылығы жоғары литий-ионды аккумуляторлардың анодын алу технологиясы» ғылыми жобасы аясында (2021 – 2022 жж.) және «Жас ғалым» «AP14972926 литий – ионды батареяларды анод ретінде қолдану үшін жоғары кеуекті құрылымы бар литий-легирленетін материалдарды алу және зерттеу» (2022 – 2024 жж.) арналған ғылыми зерттеу жұмысының жоспарына сәйкес орындалған. Диссертацияда ұсынылған зерттеу нәтижелері «Энергетика және машина жасау» бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін **қосады**/қоспайды, ал оның маңыздылығы **ашылған**/ашылмаған.	Қ.Асқарұлының диссертациялық жұмысы ғылымға, атап айтқанда, энергия сақтау саласындағы материалдарға пайдалану үшін күріш қауызы түріндегі биоқалдықтардың көп мөлшерін өңдеуге зор үлес қосуда. Диссертациялық жұмыста ұсынылған нәтижелер литий-иондық аккумуляторларда қауіпті қабықтардан алынған кремний негізіндегі анодтық материалдарды пайдалану мүмкіндігін бағалауға мүмкіндік береді.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; **2) орташа;** 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Ізденіші орындаған жұмыс дербес зерттеу болып табылады. Диссертацияда келтірілген сандық және тәжірибелік барлық мәліметтері автор өз бетімен алған. Тәжірибе барысында алынған нәтижелер импакт-факторы жоғары журналдарда, конференциялард мен отандық журналдарда және пайдалы модельге патент болуымен растайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: **1) негізделген;** 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Қазіргі таңда энергияны сақтау өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Зерттеу тақырыбы бойынша әдеби шолу ізденушінің осы бағытта зерттеліп жатқан жұмыстарды және диссертация тақырыбы бойынша мәселелердің жағдайы бойынша жақсы білетіндігі байқалады.

		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды **1) айқындайды;** 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тиянақты және диссертация тақырыбы бойынша зерттеудің мақсаты мен міндеттерін толық қамтиды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: **1) сәйкес келеді;** 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Қ.Асқарұлының қойған мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: **1) толық байланысқан;** 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері мен тұжырымдары өз ара толықтай байланысқан. Барлық тараулары тақырып бойынша жүйелі түрде логикалық түрде байланысқан, қойылған міндеттері мен мақсаты толығымен орындалған.
		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	Белгілі әрі жеткілікті деңгейде зерттелмеген мәселелерге сыни талдау арқылы автор диссертациялық жұмысында қойылған мақсаты мен міндеттерін және зерттеу нәтижелерін көрсететін өз қағидаттарын ұсынған және тәжірибе жүзінде дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; **2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</u>** 3**) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)**	Докторант ұсынған ғылыми нәтижелер мен қорытындыларды инновациялық сипатта деп атауға болмайды. - Алғаш рет тазалығы 99,7%, меншікті беті 980 м2*г-1 және орташа кеуек өлшемі 0,9 нм болатын СК-дан нанокеуекті аморфты SiO2 алудың параметрлері мен шарттары алынды, ал SiO2 келесідей алынды. ток тығыздығы 50 мА*г-1 кезінде орташа қуаты 400 мА белсенді анодты материал. Бұл оның *h*d-1 жеткенін көрсетті. - SiO2/C композиттік материал сахарозаны карбонизациялау және графитизациялау арқылы алынды және литий-ионды аккумуляторлар үшін анод ретінде зерттелді. - Алынған SiO2/C композиттік материалы 40-тан астам заряд/разряд циклін тұрақтандыратыны және 450 мАч*г-1 орташа максималды сыйымдылыққа жететіні анықталды.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?	Қорғауға ұсынылған диссертацияның нәтижелері мүлдем жаңа емес, бірақ нәтижелер ғылыми журналдарда жарияланған мақалалармен

		1) толығымен жаңа; **2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);** 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	расталады.
		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)	Алынған нәтижелер материалтану, нанотехналогия және басқада техникалық салаларда қолданылуы мүмкін. Техникалық, әдістемелік және басқару шешімдері негізделген.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде **негізделген**/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары боынша)	Диссертацияда келтірілген тұжырымдар ғылыми негізделген, бірақ осыған ұқсас басқа да жарияланған еңбектермен салыстырмалы талқылау жеткілікті түрде жоқ.
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	7.1. Қорғалған негізгі қағидалар диссертацияда ұсынылған нәтижелермен расталады. 7.2. Диссертацияның MS емдеуінде ұсақ-түйек ештеңе жоқ. Зерттеу барысында алынған барлық заңдылықтар мен белгілер заманауи ғылыми әдістер мен деректерге негізделген. Дегенмен, электрохимиялық зерттеулер тұрғысынан нәтижелерді жақсартудың қосымша мүмкіндігі бар. 7.3. Қорғауға жататын принциптер ішінара жаңа. 7.4. Қолдану деңгейі кең. 7.5. Диссертациялар бойынша 8 ғылыми мақала жарияланды, оның ішінде Ресей ғылым академиясының философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынған ғылыми басылымдарда 4 мақала, Web of Science және Scopus 4 мақала жане бір пайдалы модельге патент. Конференция тезистері жарияланымдар болып саналмайды.

8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған **1) ия;** 2) жоқ	Диссертациялық жұмыста қолданылған әдістер мен әдістемелік тәсілдер толығымен сипатталған. Әртүрлі деректер көздеріне жан-жақты шолу жасалған.
		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	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен компютерлік техналогияларды қолдана отырып алынған. Алынған нәтижелерді өңдеу үшін origin, ES8 бағдарламалық жүйемен орандалған.
		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	Диссертациялық жұмыстағы теориялық қортындылар, моделдер анықталған, өзара байланыстар және заңдылықтар өзіндік зерттеулермен дәлелденген және ғылыми жарияланымдары бар болуымен расталады.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен **расталған** / ішінара расталған / расталмаған	Ізденуші пайдаланылған маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға **жеткілікті**/жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста 152 дереккөз пайдаланғын. Барлық әдеби дереккөз ғылыми өзекті материалдарды қамтиды және диссертация тақырыбына аналитикалық әдеби шолу жасауға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: **1) ия;** 2) жоқ	Диссертацияның теориялық маңызы бар. Осыған дейінгі зерттеу жұмыстарында мұндай мәліметтер келтірілмеген.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: **1) ия;** 2) жоқ	Қ. Асқарұлының диссертациялық жұмысында келтірілген зерттеу жұмысының нәтижелері литий – ионды батареялардың сиымдылығын арттыруда пайдалану мүмкіндігіне ие.

		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)	Алынған нәтижелер күріш қауызының биоқалдықтарын өңдеу және оны энергия сақтау көздерінде пайдалану мүмкіндігін зерттеуге үлкен септігін тигізеді. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер мен практикалық ұсыныстар ішінара жаңа болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: **1) жоғары;** 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс қазақша ғылыми-техникалық тілінде, түсінікті стильде жазылған және талаптарға сай рәсімделген.

философия докторы (PhD) дәрежесін беру мүмкіндігі туралы қорытынды.

Асқарұлы Қыдырдың «**Литий-ионды аккумулятордың аноды ретінде пайдалану үшін кремний диоксиді негізіндегі материалдарды дайындау және зерттеу»** тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жаксы деңгейде орындалып аяқталған және өзінің ғылыми сипатына ие. Диссертациялық жұмыс мазмұны мен рәсімделуі бойынша, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҒЖБМ ҒЖБССҚК) қоятын талаптарына сәйкес келеді және алынған нәтижелер халықаралық журналдарда жариялынған.

Дегенмен, қайта қорғауды қажет етпей түзетуге ұсынылатын елеулі кемшіліктер бар, атап айтқанда:

1) Әдебиеттік шолу жеткілікті түрде логикалық түрде жазылмаған.
2) Эксперименттік бөлікте маңызды эксперименттік параметрлер, сондай-ақ кейбір өлшеу деректері жоқ.
3) 3-бөлімде нәтижелер мен талқылауларда салыстырмалы бөлім нашар орындалған.

Осыдан кейін Асқарұлы Қыдыр «6D072300-техникалық физика» мамандығы бойынша философия докторы ғылыми (PhD) дәрежесін алуға лайық деп есептеуге болады.

Ресми рецензент:

PhD, жетекші ғылыми қызметкер
«National Laboratory Astana» ЖМ,
Назарбаев Университеті (Астана, Қазақстан)

(қолы)

Муканова А.О.