

«8D05210-Экология» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Сыздыкова Маржан Нурлановнаның «Хемотропты микроағзаларды Шымкент қаласы кәсіпорындарының органика құрамды ағын суларды тазартуда пайдалану» тақырыбындағы диссертациясына ресми рецензенттің жазбаша пікірі

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме
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) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u> 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)	Жұмыс М. Әуезов атындағы университетінде «Экология» кафедрасының 2021-2025 жылдарға арналған ҒЗЖ-21-03-04 «Қазақстанның оңтүстік өңірінің орнықты дамуы және жасыл технологиялары» ғылыми-зерттеу жұмыстарының жоспарымен және 2024-2026 жылдарға арналған « Жас ғалым» АР 22685211 «Органика құрамды ағын суларды хемотропты микроағзаларды пайдалану арқылы биологиялық тазарту технологиясы» ғылыми жобасымен байланысты Ғылымды дамытудың 2024-2026 жылдарға арналған басым бағыттары, соның ішінде «Экология, қоршаған орта және табиғатты ұтымды пайдалану» бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	Зерттеу жұмысы қазіргі таңда ғылымға елеулі үлесін қосады және маңыздылығы ашылған. Жұмыс қолданбалы ғылымның дамуына айтарлықтай үлес қосады және диссертациялық зерттеудің маңыздылығын автор толық көрсете білген. Диссертациялық жұмыс М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің «Экология» кафедрасында орындалды. Зерттеу нәтижелері тұрмыстық-коммуналдық және мұнай өңдеу кәсіпорындарының ағынды суларын биотехнологиялық әдістермен тазартудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынады. Алғаш рет <i>Acidithiobacillus ferrooxidans</i> штаммының түрлі

			температура жағдайларында темірді тотықтыру қабілеті жан-жақты зерттеліп, оның биokoагулянт ретінде тиімділігі дәлелденді. Бұл мәліметтер экологиялық биотехнология, микробиология және өндірістік экология салаларында тың ғылыми деректер қатарын толықтырады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Докторант М.Н.Сыздыкова жүргізген ғылыми-зерттеу нәтижелері бойынша өзі жазу принципін ұстанған. Диссертацияны жазу барысында автор ғылыми мәлімет беруді мақсат еткен. Барлық талданған ақпараттар дербес әрі түсінікті, мағыналы құрылымды сақтай келе, өзара үйлесіп, автордың диссертацияны жазудағы ғылыми стилінің жоғары деңгейде екенін көрсетті.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Ізденушінің <i>A. ferrooxidans</i> штамын қолдану арқылы биokoагулянт негізінде ағынды суларды тазартуды ұсынуы – ғылыми және практикалық тұрғыдан өте өзекті. Бұл тәсіл қазіргі қолданылып жүрген дәстүрлі коагулянттарға балама ретінде экологиялық таза әрі үнемді технология ретінде қарастырылуы мүмкін. Сонымен қатар, Шымкент қаласындағы нақты өндірістік нысандар негізінде алынған мәліметтер зерттеудің қолданбалы мәнін арттыра түседі.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертация мазмұны диссертация тақырыбына сәйкес келеді және хемотрoфты микроағзаларды органика құрамды ағын суларды тазартуда пайдалануды зерттеуге бағытталған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Жұмыстың мақсатына жету үшін қойылған міндеттер диссертация тақырыбына сәйкес келеді. Ол міндеттерге - Шымкент қаласы кәсіпорындары ағынды суларының сипаттамасын зерттеу; Шымкент қаласы кәсіпорындарының органикалық құрамды ағынды суларының микрофлорасын зерттеу; ағынды суларды тазалауда хемотрoфты микроағзалардың ролін анықтау жатады.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:	Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық толық байланысқан. Бұл ретте диссертациялық жұмыстың ғылыми-тәжірибиелік нәтижелері тұжырымдық тұтастығымен, зерттеудің

		1) <u>толық байланысқан;</u> 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	негізгі қорытындыларының қисынды бірлігімен сипатталады.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар;</u> 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Ізденуші ұсынған тәсілдерін отандық және шетелдік ғылыми – техникалық әдебиеттерде келтірілген мәліметтермен салыстыра отырып бағаланған, алғаш рет тионды бактериалардың тіршілік әрекетінің нәтижесінде алынған биокоагулянтты ағынды суларды тазартуда пайдаланылды. Судың тазалану көрсеткіштеріне қарай есептеулер жүргізілді. Тазалаудың технологиялық сызбанұсқалары ұсынылды. Докторант отандық және шетелдік ғылыми-техникалық әдебиеттердегі бұрыннан белгілі әдістері туралы мәліметтермен өзінің тарапынан ұсынып отырған әдістерін салыстырмалы тұрғыда бағалаған. Зерттеу нәтижелері отандық және шетелдік ғылыми журналдарда, атап айтқанда: Journal of Ecological Engineering, Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки және халықаралық конференция еңбектерінде жарияланған, 1 авторлық куәлік алынған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Докторант М.Н.Сыздыкованың диссертациялық жұмысты орындау барысында қол жеткізген ғылыми нәтижелері мен қағидаттары толығымен жаңа болып табылады. - Зерттеуде <i>A. ferrooxidans Ach 1</i> бактериялық штамының биокоагулянт ретінде қолданылуы және оның темір иондарын тотығу арқылы ағынды суларды тазартудағы тиімділігі нақты тәжірибелік деректермен дәлелденген. Бұл тәсіл экологиялық таза және экономикалық тұрғыдан тиімді технология ретінде ұсынылып отыр, яғни дәстүрлі коагулянттарға балама ретінде жаңа биотехнологиялық шешім болып табылады. - жұмыста үш валентті темір құрамды бактериялық суспензияның әсерімен тазалау үрдісін математикалық модельдеу арқылы оңтайлы параметрлер анықталған. Бұл әдістемелік тұрғыдан тың бағыт болып, су тазарту процесінің ғылыми негізделуін арттырады және нақты өндірістік шарттарға бейімделуге мүмкіндік береді. - Шымкент қаласындағы нақты өндірістік және тұрмыстық ағынды

			сулардың микрофлоралық құрамы мен тазалау технологияларының тиімділігіне қатысты мәліметтер жүйелі түрде ұсынылған. Бұл өңірлік экологиялық ахуалды бағалауға және оны жақсартуға бағытталған нақты ғылыми дерек болып табылады.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертация қорытындылары толығымен жаңа, олардың жаңалық дәрежесі ғылыми журналдарда жарияланған басылымдармен алынған, авторлық куәлікпен дәлелденген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Жұмыстың технологиялық шешімдерінің жаңалығы ағынды сулардың қоршаған ортаға әсерін экологиялық- экономикалық бағалау қоршаған ортаға эмиссияны есептеу арқылы жүргізілген. Зерттеу нәтижелері ағынды суды тазалау саласындағы экологиялық стандарттар мен нормативтерді жетілдіруге негіз бола алады. Сондай-ақ, өнеркәсіптік кәсіпорындардың экологиялық саясатын жақсартуға және қалдықсыз өндіріс жүйесін дамытуға ықпал етуі мүмкін.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыста ұсынылған барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан ауқымды және негізделген дәлелдемелермен қамтамасыз етілген. Әрбір қорытынды нақты сандық көрсеткіштермен, салыстырмалы сипаттамалармен және эксперименттік деректерге сүйене отырып берілген. Нәтижелердің экологиялық және өндірістік маңыздылығы да ескеріліп, тазалаудың тиімділігі, микрофлораның сипаттамасы, технологиялық сызбанұсқалардың жасалуы және қоршаған ортаға келтірілетін залалды есептеу сияқты аспектілер кешенді түрде қамтылған.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме?	Қорғауға ізденуші диссертациялық жұмысы бойынша шығарылған келесі қағидаларды көрсетті: -Шымкент қаласының коммуналды-тұрмыстық және мұнай өңдеу

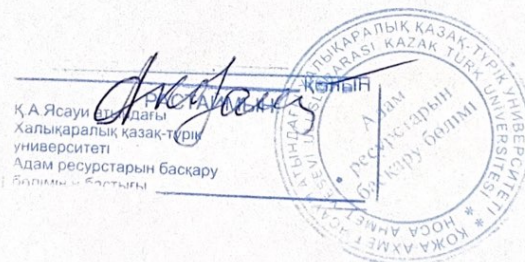
		1) <u>дәлелденді</u> ; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	зауытының ағынды суларының физика-химиялық сипаттамалары мен микрофлоралық құрамы; - <i>A. ferrooxidans</i> Ach1 штаммын өсіру және олардың тіршілік әрекеті үшін оңтайлы жағдайларын зерттеу; - Құрамында сүт өнімдері бар модельдік ерітіндіні тазартуда биokoагулянт ретінде <i>A.ferrooxidans</i> суспензиясын пайдалану мүмкіндіктерін зерттеу; - Бактериалды-химиялық жолмен алынған үш валентті темірді пайдалану арқылы тазаланған ағынды сулардың көрсеткіштері - <i>A. ferrooxidans</i> штаммын пирофорлы темір сульфидтері бар ерітінділерде өсірудің оңтайлы шарттары зерттеу. 7.1. Қорғауға ізденуші ұсынылған негізгі қағидаттар дәлелденген. 7.2. Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар тривиалды емес. 7.3. Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар жаңа. 7.4. Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттардың қолдану деңгейі кең. 7.5. Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар 14 баспа жұмысында жарияланған мақалаларда дәлелденген.
8.	Дәйектілік қағидаты. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u> ; 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: 1) <u>ия</u> ;	Диссертациялық зерттеуді ізденуші заманауи технологиялық және аналитикалық әдістерді қолдана отырып жүргізген. Автор таңдаған әдістер сапалы және егжей-тегжейлі сипатталған. Диссертациялық жұмыстың әдістемесі кеңінен танымал және дәлелденген ғылыми тәсілдерге негізделген, сонымен бірге белгілі отандық және шетелдік аналогтармен салыстырғандағыдай автор таңдаған әдістеме жеткілікті түрде егжей-тегжейлі сипатталған және дәлелденген. Диссертацияның тақырыбы бойынша ғылыми зерттеулер жүргізу үшін келесі заманауи әдістер пайдаланылған: Ағынды су сынамаларын гидрохимиялық талдау сәйкесінше МЕМСТ талаптарына сай жүргізілді. Органолептикалық әдіспенен ағынды судың мөлдірлігі, түсі мен иісі анықталды. Гравиметриялық өлшеу әдісімен ағынды су құрамындағы майлардың шоғыры анықталды. Тион бактерияларын оқшаулау және дақылдандыру шекті сұйылту әдісімен жүргізілді. Тион бактерияларының белсенділігін анықтау трилонометриялық әдіспен жүзеге асырылды. Бактериялық

		2) жоқ	суспензия құрамындағы Fe^{2+} тотығу дәрежесін анықтау барысында спектрофотометриялық әдіс қолданылды. Жұмысты орындау барысында зерттеу нәтижелерін, статистикалық мәліметтерді, тәжірибелік бағалауларды, физикалық-химиялық және инженерлік-экологиялық ізденістерді синтездеу, талдау және қорытындылау әдістері қолданылды. Статистикалық өңдеу "Pentium-IV" ДК-де Microsoft Excel статистикалық бағдарламалық пакетін қолдану арқылы жүргізілді.
		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) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыстың қорытындылары мен анықталған заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен расталған. Алынған нәтижелер мақалаларда жарияланған.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	М.Сыздыкованың пайдаланған дереккөздерге сілтемелері толық қамтылған. Отандық және шетелдік ғалымдардың жетістіктері, докторанттың зерттеушінің тәжірибиесі бойынша маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	8.5 Диссертацияның бірінші тарауында зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми сапалы әдеби шолу ұсынылған. Диссертацияда пайдаланылған 205 дереккөз, зерттеу тақырыбының терең ғылыми салыстырмалардан өткенін көрсетеді. Олар негізінен Ресей ғалымдары еңбектерімен ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған отандық рейтингтік журналдарда және Web of Science және Scopus деректер базасына кіретін шетелдік ғылыми журналдарда және халықаралық конференцияда жарияланған.

9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	9.1 Диссертацияның теориялық мәні бар, қолданбалы нәтижелер көп болғандықтан процестерді терең түсіну жолымен ғылыми нәтижені салыстырмалы қалыптастыру орнатылған.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Жұмыстың практикалық маңызыдылығы өндірістік кәсіпорындар мен тұрмыстық-коммуналдық ағынды суларды хемотропты микроағзалардың көмегімен тазалаудың мүмкіндігі анықталды. Сүт өңдеу кәсіпорындарының ағынды суларын тазартуда биокоагулянт ретінде <i>A.ferrooxidans</i> сұйықтығын 40,0±5,0% мөлшерінде қолдану жолымен биокоагуляциялық тазалау әдісі ұсынылды. Құрамында жуғыш заттары бар ағынды сулардағы оттегінің химиялық қажеттілігін азайту үшін сазды материал ретінде бентонитті және <i>A.ferrooxidans</i> ВІТ тионды бактерияларынан бактериалды-химиялық жолмен алынған Fe ₂ (SO ₄) ₃ пайдалану детергенттерден тазарту жылдамдығы мен сапасын арттыруға мүмкіндік береді.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Ағынды суларды биокоагуляциялық тазалаудың практикалық ұсыныстары берілген. Жүргізілген салыстырмалы техникалық-экономикалық есептеулер ұсынылып отырған технологияның экономикалық тұрғыдан тиімді және толығымен жаңа болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс мемлекеттік тілде жоғары деңгейде жазылған. Академиялық жазу сапасы барлық талаптарға сәйкес келеді.
11	Диссертацияға ескертулер	<i>Ескерту: Диссертант ластанған суларды тазалауға ұсынып отырған жаңа технологияларының кең ауқымда қолдануға болатынын және тиімділігі жоғарылығын, яғни бәсекелестігін сипаттау үшін басқа да қалалардағы өндірістік нысандардың суларына және де әртүрлі құрамдағы бентонитпен болашақта қосымша тәжірибелік жұмыстарды қарастырудың маңыздылығы бар екеніне ерекше назар аудару қажет деп есептеймін.</i>	

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)	Докторанттың ғылыми басылымдарда жарияланған мақалалары диссертациялық зерттеудің мазмұнына сәйкес келеді және жеткілікті ғылыми деңгейде жазылған. Автордың халықаралық Scopus базасына енген « <i>Fe₂(SO₄)₃ and bentonite use to reduce COD indicators in waste water containing detergents</i> » және « <i>Use of Acidithiobacillus ferrooxidans for Decontamination of Explosive Waste from oil Refineries</i> » тақырыптарындағы мақалаларында зерттеу экспериментінің нәтижелері мен қорытындылары жан-жақты қамтылған. ҚР Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті бекіткен басылымдарда 1 мақала, елімізде және шетелде ұйымдастырылған халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарында – 10 мақала жарияланған.
13	Ресми рецензенттің шешімі	Сыздыкова Маржан Нурлановна ұсынған «Хемотропты микроағзаларды Шымкент қаласы кәсіпорындарының органика құрамды ағын суларды тазартуда пайдалану» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы талаптарға сай орындалған толық ғылыми зерттеу болып табылады және сенімділігі күмән тудырмайтын жаңа нәтижелерді қамтиды. Докторант «8D05210 –Экология» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесіне лайықты деп ұсынылады.

Ресми рецензент:
Техника ғылымдарының докторы, Х.А.Ясауи атындағы
Халықаралық қазақ-түрік университетінің
«Экология және Химия» кафедрасының профессоры



Акбасова Аманкул Джакановна