

СИЛЛАБУС
2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі
«6В05314 – Мұнайхимия және химмотология» білім беру бағдарламасы
2 курс

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысы (БӨЖ)	Кредиттер/сағаттар саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
89770 Сұйықтар механикасы	3	1,7	0,0	3,3	5	7

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Зертханалық, семинар сабақтардың түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы
Оффлайн	Б, ЖОК	дәстүрлі, ақпараттық, аналитикалық	талқылау, сұрақ-жауап алу, тәжірибе жасап, есептеулерін жүргізу, коллоквиум тапсыру	MOODLE ҚОЖ тест
Дәріскер (лер)	Ешова Жания Турлухановна химия ғылымдарының кандидаты, доцент			
e-mail:	e-mail: zh.yeshova@kaznu.edu.kz			
Телефоны:	8 (705) 4525463			
Ассистент (тер)	Амантайұлы Қанат, оқытушы			
e-mail:	e-mail: amantaiuly.kanat@gmail.com			
Телефоны:	87753374302			

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ

Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН) Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Мұнайхимиясы саласында әртүрлі мақсатта қолданылатын сұйықтықтардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарын, гидравликалық кедергілерді есептеу әдістемелерін оқытуға бағытталған.	ОН 1 – сұйықтықтардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарын, ұқсастық теориясының және гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерін қолданып, мұнайхимиясы саласындағы үдерістер мен аппараттарды сипаттауға қабілетті болады.	ЖИ 1.1 – сұйықтықтардың физикалық қасиеттерін талдайды; ЖИ 1.2 – тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарының, ұқсастық теориясының негізгі ережелерін тұжырымдайды; ЖИ 1.3 – мұнайхимиялық үдерістерді аппаратуралық өңдеу үшін гидравликалық кедергілерді сипаттайды.
	ОН 2 – сұйықтықтардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарын, ұқсастық теориясының және гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерін қолданып, мұнайхимиясы саласындағы үдерістер мен аппараттардың параметрлерін есептеуге қабілетті болады.	ЖИ 2.1 – сұйықтықтардың көлемдік және массалық жұмсау мөлшерлерін анықтайды; ЖИ 2.2 – сұйықтықтардың қозғалыс режимдерін анықтайды; ЖИ 2.3 – құбырлар мен аппараттардың гидравликалық кедергілерін, гидравликалық машиналардың негізгі параметрлерін есептейді;
	ОН 3 – мұнайхимиялық үдерістерді аппаратуралық өңдеу әдістеріне сүйене отырып, үдерістің түрін, оның кезеңдерін, режимдері мен құрылғыларын таңдауға қабілетті болады.	ЖИ 3.1 – мұнайхимиялық үдерістер мен аппараттардың сипаттамаларын анықтайды; ЖИ 3.2 – нақты үдеріс үшін негізгі сатыларды және олардың реттілігін анықтайды; ЖИ 3.3 – мұнайхимиялық үдерістер мен аппараттардың есептелген сипаттамаларын стандартты шамалармен салыстырады.
	ОН 4 – гидравликалық кедергілердің есептеулерін, гидродинамикалық үдерістің ұқсастығын қолданып, мұнайхимиялық үдерістер мен аппараттардың оңтайлы жағдайларын орнықтыруға қабілетті болады.	ЖИ 4.1 – аппараттардың есептелген мөндерін стандарттық деректермен салыстырады; ЖИ 4.2 – гидравликалық кедергілердің есептелген шамаларын анықтамалық деректермен салыстырады;

	ОН 5 – сұйықтықтардың тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарына, ұқсастық теориясының және гидравликалық кедергілерді анықтау негіздеріне сүйеніп, мұнайхимиялық үдерістерді аппаратуралық өңдеуге қабілетті болады.	ЖИ 4.3 – қарастырылған мұнай-химиялық үдеріс пен аппарат үшін оңтайлы жағдайларды анықтайды. ЖИ 5.1 – үдерістердің жекелеген сатыларының реттілігіне сәйкес технологиялық түйіндерді құрастырады; ЖИ 5.2 – берілген мұнайхимиялық үдерістің гидравликалық есептеулерін құрастырады; ЖИ 5.3 – берілген мұнайхимиялық үдерістің аппаратаура-лық өңделуін құрастырады.
Пререквизиттер	89515 Математика 1, 89516 Математика 2, 105619 Физика.	
Постреквизиттер	104839 Масса алмасу үдерістері, 104856 Мұнай шикізатын өңдеу технологиясы, 104841 Мұнайхимиялық процестерді оңтайландыру және оларды модельдеу.	
Оқу ресурстары	Негізгі әдебиет: 1. Ешова Ж.Т., Акбаева Д.Н. Химиялық технологияның негізгі үдерістері мен аппараттары: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 326 б. 2. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Химиялық технологияның процестері мен аппараттарын есептеу тәсілдері (мысалдар мен есептер): ЖОО арналған оқу құралы. – 2-ші басылым. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. – 544 б. (орыс тілінде). 3. Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары пәні бойынша зертханалық жұмыстардың әдістемелік нұсқаулары. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. 42 б. 4. Вайсман Н.М., Голиков В.А., Жарковский А.А. Сұйықтық пен газдың механикасы. Гидравлика: оқу құралы. – СПб.: Политехн. университет баспасы, 2016. – 222 б. (орыс тілінде). Қосымша әдебиет: 5. Ешова Ж.Т. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2007. – 237 б. 6. Касаткин А.Г. Химиялық технологияның негізгі процестері мен аппараттары. – М.: Химия, 2003. – 752 б. (орыс тілінде). Зерттеушілік инфрақұрылымы: 127, 408 зертханалар Ғаламтор ресурстары: 1. http://www.infobook.ru Сугак А.В. Процессы и аппараты химической технологии. 2005 г. 2. http://freeboks.net.ua Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. 1981 г. 3. http://lib.mexmat.ru Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. 1992 г.	

Пәннің академиялық саясаты	Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады. Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді. Ғылым мен білімнің интеграциясы. Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің терендетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЖ, БӨЖ тапсырмаларына біріктіреді. Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі. Академиялық адалдық. Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі. Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері. Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail 8 (705) 4525463 / Zhaniya@kaznu.kz немесе Zoom-дағы бейне байланыс арқылы https://us05web.zoom.us/j/810744849809?pwd=QrPgWv1uvnbvYnAk4VJYEZlmF4mbs.1 МООС интеграциясы (massive openline course). МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек. Назар салыңыз! Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ МООС-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.				
БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ					
Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі				Бағалау әдістері	
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	Критериялды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.	
A	4,0	95-100		Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен	

A-	3,67	90-94	Өте жақсы	оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады. Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.														
B+	3,33	85-89	Жақсы															
B	3,0	80-84																
B-	2,67	75-79																
C+	2,33	70-74																
C	2,0	65-69																
C-	1,67	60-64																
D+	1,33	55-59	Қанағаттанарлық															
D	1,0	50-54																
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз															
F	0	0-24																
				<table><tr><td>Формативті және жиынтық бағалау</td><td>% мәндегі баллдар</td></tr><tr><td>Дәрістердегі белсенділік</td><td>1</td></tr><tr><td>Зертханалық сабақтарда жұмыс істеуі</td><td>29</td></tr><tr><td>Өзіндік жұмысы</td><td>15</td></tr><tr><td>Коллоквиум</td><td>15</td></tr><tr><td>Қорытынды бақылау (емтихан)</td><td>40</td></tr><tr><td>ЖИЫНТЫҒЫ</td><td>100</td></tr></table>	Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар	Дәрістердегі белсенділік	1	Зертханалық сабақтарда жұмыс істеуі	29	Өзіндік жұмысы	15	Коллоквиум	15	Қорытынды бақылау (емтихан)	40	ЖИЫНТЫҒЫ	100
Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар																	
Дәрістердегі белсенділік	1																	
Зертханалық сабақтарда жұмыс істеуі	29																	
Өзіндік жұмысы	15																	
Коллоквиум	15																	
Қорытынды бақылау (емтихан)	40																	
ЖИЫНТЫҒЫ	100																	

Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Сұйықтықтардың физикалық қасиеттері			
1	1-Д. Жұмыс сұйықтықтарының сипаттамалары мен қасиеттері.	1	0
	1-ЗС. Зертханалық жұмыстармен танысу: 1) Ауырлық күші әсерінен қатты бөлшектердің сұйық ортада тұнуы; 2) Сұзу үдерісінің тұрақтыларын анықтау; 3) Сұйықтықтың ағын режимі; 4) Жалған сұйылу қабатының гидравликасын зерттеу; 5) Стенд бойынша сұйықтық механикасын зерттеу. Зертханада жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік ережелерін оқып, есеп беру. № 1 Зертханалық жұмысты оқу, теориясын талдау.	2	0
2	2-Д. Сұйықтықта әрекеті бар күштер.	1	0
	2-ЗС. № 1 зертханалық жұмыстың теориясы мен әдістемесін тапсыру.	2	0
МОДУЛЬ 2 ГИДРОСТАТИКА			
3	3-Д. Сұйықтықтардың дифференциалдық тепе-теңдік (Эйлердің тепе-теңдік) теңдеуі. Гидростатиканың негізгі теңдеуі.	1	3
	3-ЗС. №1 зертханалық жұмысты орындау.	2	17
	1-ОБӨЖ. 1-БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Ағын тығыздығын анықтау.		
МОДУЛЬ 3 ГИДРОДИНАМИКА			
4	4-Д. Біртұтас ағынның теңдеуі. Сұйықтық қозғалысы мен динамиканың негізгі (Эйлер, Навье-Стокс) теңдеулері.	1	1
	4-ЗС. №1 зертханалық жұмыстың есептеулерін жүргізіп, жұмысты тапсыру. № 1-3 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).	2	7; 15
	2-ОБӨЖ. 1-БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Ағын жылдамдығын, құбыр диаметрін анықтау.		
5	5-Д. Бернулли теңдеуі. Бернулли теңдеуінің практикалық есептеулерде қолданылуы.	1	1
	5-ЗС. № 2 зертханалық жұмыстың теориясын тапсыру.	2	7
6	6-Д. Сұйық орталарда араластыру. Механикалық араластыру.	1	1
	6-ЗС. № 2 зертханалық жұмысты орындау, есептеулерін жүргізу.	2	7
	3-ОБӨЖ. 1-БӨЖ тапсыру.		10
МОДУЛЬ 4. ГИДРАВЛИКАЛЫҚ МАШИНАЛАР. СОРҒЫЛАР			
7	7-Д. Сұйықтықтарды тасымалдау. Сорғылар. Піспекті сорғылар. Піспекті сорғылардың өнімділігі. Сору биіктігі. Орталықтапкіші сорғылар.	1	1
	7-ЗС. № 2 зертханалық жұмыстың есептеулерін жүргізіп, жұмысты тапсыру.	2	7
МОДУЛЬ 5. ГИДРАВЛИКАЛЫҚ КЕДЕРГІЛЕР			
8	8-Д. Ұқсастық теориясының негіздері. Моделдеу принциптері.	1	1
	8-ЗС. № 3 зертханалық жұмыстың теориясын және әдістемесін тапсыру. № 4-7 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).	2	7; 15
Аралық бақылау 1			100

9	9-Д. Навье-Стокс тендеулерін ұқсас түрлендіру. Гидродинамикалық ұқсастықтың негізгі критерийлері (сындары).	1	1
	9-ЗС. № 3 зертханалық жұмысты орындау.	2	5
	4-ОБӨЖ. № 2 БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Ағын режимін анықтау.		
10	10-Д. Реал (нақты) сұйықтықтардың қозғалыс режимдері.	1	1
	10-ЗС. № 3 зертханалық жұмысты тапсыру.	2	4;
	№ 4 зертханалық жұмыстың теориясын талдау.		5
	2-БӨЖ тапсыру.		10
11	11-Д. Сұйықтықтардың турбулентті қозғалысы. Сұйықтықтардың қабыршықты қозғалысы.	1	1
	11-ЗС. № 4 зертханалық жұмыстың әдістемесін тапсыру.	2	5;
	№8-10 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).		15
12	12-Д. Құбырлардағы гидравликалық кедергілер.	1	1
	12-ЗС. № 4 зертханалық жұмысты орындау, есептеулерін жүргізу.	2	5
	5-ОБӨЖ. 3-БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Құбырдағы қысым ысыраптарын анықтау.		
13	13-Д. Жергілікті кедергілердегі арынның ысыраптары.	1	1
	13-ЗС. № 5 зертханалық жұмыстың әдістемесін талдау.	2	5
14	14-Д. Сұйықтықтардың қозғалмайтын түйіршікті және кеуекті қабаттар арқылы қозғалысы.	1	1
	14-ЗС. № 5 зертханалық жұмысты орындау, есептеулерін жүргізу.	2	5
	6-ОБӨЖ. 3-БӨЖ тапсыру.		15
15	15-Д. Қайнаған (жалған сұйылған) қабаттардың гидравликалық кедергілері.	1	1
	15-ЗС. № 5 зертханалық жұмыстың есептеулерін тапсыру;	2	4;
	№11-15 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру);		15
	7-ОБӨЖ. Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру.		
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

Декан

М.А. Дюсебаева

Оқыту және білім беру сапасы бойынша

Академиялық комитетінің төрағасы

А.Ө. Бектемісова

Кафедра меңгерушісі

Е.А. Әубәкіров

Дәріскер

Ж.Т. Ешова

**ЖИЙЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

Ағынның тығыздығын, жылдамдығын және құбыр диаметрін анықтау. (АБ 100%-ның 10%)

Критерий	«Өте жақсы» 9-10 %	«Жақсы» 6-8 %	«Қанағаттанарлық» 3-5 %	«Қанағаттанарлықсыз» 0-2 %
Сұйықтықтар мен газдардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарының тұжырымдамаларын түсінуі	Сұйықтықтар мен газдардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарының тұжырымдамаларын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Сұйықтықтар мен газдардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарының тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Сұйықтықтар мен газдардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарының тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Сұйықтықтар мен газдардың физикалық қасиеттерін, тепе-теңдік пен қозғалыс заңдылықтарының тұжырымдамаларын үсірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Тығыздық, температура, қысым, масса ұғымдарының өзара байланысын және диаметрдің өнімділікті айқындайтын негізгі параметр екендігін ұғынуы	Заттардың агрегаттық күйіне қарай тығыздықты, жылдамдықты есептеудің ерекшеліктерін жақсы ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Заттардың агрегаттық күйіне қарай тығыздықты, жылдамдықты есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдау жасап, қолдана алады.	Заттардың агрегаттық күйіне қарай тығыздықты, жылдамдықты есептеудің ерекшеліктерін шектеулі ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды шетеулі жасап, шектеулі қолданады.	Заттардың агрегаттық күйіне қарай тығыздықты, жылдамдықты есептеудің ерекшеліктерін аз немесе мүлдем ажырата алмайды. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды аз немесе мүлдем жасамайды және аз немесе мүлдем қолданбайды.
Есептеулер жүргізу, алгоритм сақтау	Есептеулер жүргізу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Есептеулердің алгоритмін қатаң ұстанады.	Есептеулер жүргізу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Есептеулердің алгоритмін негізінен ұстанады.	Есептеулер жүргізде кейбір негізгі қателер бар және анықтықты жақсарту қажет. Есептеулердің алгоритмін ұстануда қателіктер бар.	Есептеулер жүргізуі түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. Есептеулердің алгоритмін ұстануда көптеген қателіктер бар.

Ағынның режимін анықтау. (АБ 100%-ның 10%)

Критерий	«Өте жақсы» 9-10 %	«Жақсы» 6-8 %	«Қанағаттанарлық» 3-5 %	«Қанағаттанарлықсыз» 0-2 %
Ағын режимін анықтауда Рейнольдс ұқсастық сызынын физикалық маңін түсіну.	Ағын режимін анықтауда Рейнольдс ұқсастық сызынын физикалық маңін терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ағын режимін анықтауда Рейнольдс ұқсастық сызынын физикалық маңін түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ағын режимін анықтауда Рейнольдс ұқсастық сызынын физикалық маңін шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ағын режимін анықтауда Рейнольдс ұқсастық сызынын физикалық маңін үстірт түсіну/ түсінбейшілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Ағынның физикалық қасиеттеріне және құбырлар мен аппараттардың физикалық сипаттамаларына тәуелді Рейнольдс ұқсастық сызын есептеу ерекшеліктерін жақсы ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Ағынның физикалық қасиеттеріне және құбырлар мен аппараттардың физикалық сипаттамаларына тәуелді Рейнольдс ұқсастық сызын есептеу ерекшеліктерін жақсы ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Ағынның физикалық қасиеттеріне және құбырлар мен аппараттардың физикалық сипаттамаларына тәуелді Рейнольдс ұқсастық сызын есептеу ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жүргізіп, қолдана алады.	Ағынның физикалық қасиеттеріне және құбырлар мен аппараттардың физикалық сипаттамаларына тәуелді Рейнольдс ұқсастық сызын есептеу ерекшеліктерін шектеулі ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды шектеулі жүргізіп, шектеулі қолдана алады.	Ағынның физикалық қасиеттеріне және құбырлар мен аппараттардың физикалық сипаттамаларына тәуелді Рейнольдс ұқсастық сызын есептеу ерекшеліктерін аз немесе мүлдем ажырата алмайды. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды аз немесе мүлдем жасамайды және аз немесе мүлдем қолданбайды.
Есептеулер жүргізу, алгоритм сақтау	Есептеулер жүргізу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Есептеулердің алгоритмін қатаң ұстанады.	Есептеулер жүргізу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Есептеулердің алгоритмін негізінен ұстанады.	Есептеулер жүргізу де кейбір негізгі қателер бар және анықтықты жақсарту қажет. Есептеулердің алгоритмін ұстануда қателіктер бар.	Есептеулер жүргізуі түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. Есептеулердің алгоритмін ұстануда көптеген қателіктер бар.

Ең ұзын бөліктің ұзындығы бойынша үйкеліске кететін қысым ысыраптарын және жергілікті кедергілерді анықтау. (АБ 100%-ның 15%)

Критерий	«Өте жақсы» 14-15 %	«Жақсы» 9-13%	«Қанағаттанарлық» 4-8%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-3%
Ұқсастық теориясы мен гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерінің тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ұқсастық теориясы мен гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерінің тұжырымдамаларын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ұқсастық теориясы мен гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерінің тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ұқсастық теориясы мен гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерінің тұжырымдамаларын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Ұқсастық теориясы мен гидравликалық кедергілерді анықтау негіздерінің тұжырымдамаларын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Рейнольдс, Эйлер ұқсастық сындарының, үйкеліс коэффициентінің физикалық мәнін, құбыр желісіндегі гидравликалық кедергілерді есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады.	Рейнольдс, Эйлер ұқсастық сындарының, үйкеліс коэффициентінің анықтау жолдарын, құбыр желісіндегі гидравликалық кедергілерді есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Рейнольдс, Эйлер ұқсастық сындарының, үйкеліс коэффициентінің анықтау жолдарын, құбыр желісіндегі гидравликалық кедергілерді есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жүргізіп, қолдана алады.	Рейнольдс, Эйлер ұқсастық сындарының, үйкеліс коэффициентінің анықтау жолдарын, құбыр желісіндегі гидравликалық кедергілерді есептеудің ерекшеліктерін аз немесе мүлдем ажырата алмайды. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды аз немесе мүлдем жасамайды және аз немесе мүлдем қолданбайды.	Рейнольдс, Эйлер ұқсастық сындарының, үйкеліс коэффициентінің анықтау жолдарын, құбыр желісіндегі гидравликалық кедергілерді есептеудің ерекшеліктерін аз немесе мүлдем ажырата алмайды. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды аз немесе мүлдем жасамайды және аз немесе мүлдем қолданбайды.
Есептеулер жүргізу, алгоритм сақтау	Есептеулер жүргізу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Есептеулердің алгоритмін қатаң ұстанады.	Есептеулер жүргізу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Есептеулердің алгоритмін негізінен ұстанады.	Есептеулер жүргізу кейбір негізгі қателер бар және анықтықты жақсарту қажет. Есептеулердің алгоритмін ұстануда қателіктер бар.	Есептеулер жүргізу түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. Есептеулердің алгоритмін ұстануда көптеген қателіктер бар.