

СИЛЛАБУС
2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі
«БВ05314 – 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)		
104838 Жылу алмасу үдерістері	3	1,7	3,3	0,00	5	7

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Зертханалық, семинар сабақтардың түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы
Офлайн	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)	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Мұнайхимиялық өндіріс жабдықтарындағы жылу өту қарқындылығын есептеу әдістерін меңгеру дағдыларын қалыптастыру.	Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады	ЖИ 1.1 – жылу алмасу әдістерін талдайды;
	ОН 1 – жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, салқындату үдерістері заңдылықтарының негіздерін қолданып, мұнайхимиясы саласындағы үдерістер мен аппараттарды сипаттауға қабілетті болады.	ЖИ 1.2 – жылу алмасу әдістері заңдылықтарының, жылулық ұқсастықтың негізгі ережелерін тұжырымдайды;
		ЖИ 1.3 – мұнайхимиялық үдерістердегі жылу алмасу аппараттарын сипаттайды.
	ОН 2 – жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, салқындату үдерістері заңдылықтарының негіздерін қолданып, мұнайхимиясы саласындағы үдерістер мен аппараттардың параметрлерін есептеуге қабілетті болады.	ЖИ 2.1 – жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту коэффициенттерін анықтайды;
		ЖИ 2.2 – жылулық ұқсастық сындарын анықтайды;
		ЖИ 2.3 – жылу алмасу бетінің ауданын, аппараттардың жылулық жүктемесін есептейді;
	ОН 3 – жылу өту негізіне және мұнайхимиялық үдерістерді аппаратуралық өңдеу әдістеріне сүйене отырып, үдерістің түрін, оның кезендерін, 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 – жылу өтудің, жылулық теңгерімнің, жылулық үдерістің ұқсастығын, аппараттардың жылулық жүктемесінің негізгі теңдеулерін қолданып, мұнайхимиялық үдерістер мен аппараттардың оңтайлы жағдайларын орнықтыруға қабілетті болады.	ЖИ 4.1 – аппараттардың есептелген мәндерін стандарттық деректермен салыстырады;
		ЖИ 4.2 – жылу өту коэффициентінің есептелген шамаларын анықтамалық деректермен салыстырады;

	ОН 5 – жылулық теңгерімдер негізінде мұнайхимиялық үдерістерді аппаратуралық өңдеуге қабілетті болады. ЖИ 4.3 – қарастырылған мұнай-химиялық үдеріс пен аппарат үшін онтайлы жағдайларды анықтайды. ЖИ 5.1 – үдерістердің жекелеген сатыларының реттілігіне сәйкес технологиялық түйіндерді құрастырады; ЖИ 5.2 – берілген мұнайхимиялық үдерістің жылулық есептеулерін құрастырады; ЖИ 5.3 – берілген мұнайхимиялық үдерістің аппаратауралық өңделуін құрастырады.
Пререквизиттер	89515 Математика 1, 89516 Математика 2, 105619 Физика. 105620 Техникалық термодинамика.
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., Флосюк О.М. Химиялық технологияның процестері мен аппараттарын есептеу тәсілдері (мысалдар мен есептер): ЖОО арналған оқу құралы. – 2-ші басылм. – 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 тереңдетілуі. 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, симуляторларда 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/81074849809?pwd=QrPgWv1uvnbvYnAk4VJYEZlF4mbs.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	Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген. Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен
A	4,0	95-100		

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, дөнгелек 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	Қанағаттанарлық		
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	Қанағаттанарлықсыз		
D	1,0	50-54			
FX	0,5	25-49			
F	0	0-24			

Формативті және жиынтық бағалау		% мәндегі баллдар
Дәрістердегі белсенділік		1
Семинар 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 ЖЫЛУ ӨТУ НЕГІЗДЕРІ			
1	1-Д. Жылу алмасу негіздері. Температуралық өріс. Температуралық градиент. Жылу өткізгіштіктің негізгі заңы. Жылу өткізгіштіктің дифференциалдық теңдеуі. Жазық қабырғаның жылу өткізгіштігі. Цилиндрлі қабырғаның жылу өткізгіштігі. 1-СС. Жылу өткізгіштік коэффициентін анықтауға есептер шығару.	1 2	0 0
2	2-Д. Конвективті жылу алмасу. Жылу беру теңдеуі. Жылулық ұқсастық сындары. 2-СС. Фурье заңы теңдеуін қолданып есептеулер жүргізу.	1 2	0 0
3	3-Д. Конвективті жылу алмасу түрлері. Газдар мен сұйықтықтардың еріксіз қозғалысындағы жылу беру. Табиғи конвекция жағдайындағы жылу беру. Қайнау мен конденсация кезіндегі жылу беру. 3-СС. Жылу беру коэффициентін анықтауға есептер шығару. 1-ОБӨЖ. 1-БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Сұйықтықты қыздыруға қажетті жылу мөлшерін есептеу.	1 2	3 18
4	4-Д. Жылулық сәулелендіру. 4-СС. «Жылулық сәулелендіру» тақырыбына есептер шығару. № 1-3 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).	1 2	1 6; 15
5	5-Д. Жылу алмасу аппараттарындағы жылу беру. 5-СС. «Жылу беру» тақырыбына есептер шығару. 2-ОБӨЖ. 1-БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Қаныққан су буының жылу беру коэффициентін есептеу.	1 2	1 6
6	6-Д. Стационар режимде жылу өту. Жазық қабырға арқылы жылу өту. Цилиндрлі қабырға арқылы жылу өту. Орташа температуралық арын. Жылу тасымалдағыштардың орташа температурасын анықтау. Жылулық окшаулау. 6-СС. «Жылу өту» тақырыбына есептер шығару.	1 2	1 6
7	7-Д. Жылу тасымалдағыштардың тікелей түйісуі кезіндегі жылу өту. 7-СС. «Жылу өту» тақырыбына есептер шығару. 3-ОБӨЖ. 1-БӨЖ тапсыру.	1 2	1 5 15
МОДУЛЬ 2. ҚЫЗДЫРУ. САЛҚЫНДАТУ.			
8	8-Д. Қыздыру үдерістері: өткір және қатаң бумен қыздыру, жағатын газдармен, аралық жылу тасымалдағыштармен, электр тоғымен қыздыру. 8-СС. «Қыздыру үдерістері» тақырыбына есептер шығару. № 4-7 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).	1 2	1 6; 15
Аралық бақылау 1			100
9	9-Д. Салқындату үдерістері. Төменгі температураға дейін салқындату. Бірқалыпты және терең тоңазыту. 9-СС. «Салқындату үдерістері» тақырыбына есептер шығару.	1 2	1 5

	4-ОБӨЖ. № 2 БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. Сұйықтықтың жылу беру коэффициентін есептеу. Жылу өту коэффициентін есептеу. Сұйықтықты қыздыруға қажетті жылу өту беті мен құбыр ұзындығын есептеу.		
МОДУЛЬ 3. ЖЫЛУ АЛМАСУ АППАРАТТАРЫ			
10	10-Д. Жылу алмасу аппараттары. Беттік жылу алмасу аппараттары.	1	1
	10-СС. «Жылу алмастырғыштар» тақырыбына есептер шығару.	2	5
	2-БӨЖ тапсыру.		15
11	11-Д. Араластырғыш жылу алмасу аппараттары.	1	1
	11-СС. «Жылу алмастырғыштар» тақырыбына есептер шығару.	2	5;
	№8-10 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).		15
12	12-Д. Регенеративті жылу алмастыру аппараттары.	1	1
	12-СС. «Жылу алмастырғыштар» тақырыбына есептер шығару.	2	5
	5-ОБӨЖ. 3-БӨЖ орындау бойынша кеңес беру. 2-жағдай үшін сұйықтықты қыздыруға қажетті жылу өту беті мен құбыр ұзындығын есептеу.		
13	13-Д. Жылу алмасу аппараттарының есептеулері.	1	1
	13-СС. «Жылу алмастырғыштар» тақырыбына есептер шығару.	2	4
МОДУЛЬ 4. БУЛАНДЫРУ			
14	14-Д. Буландыру. Буландыру әдістері. Буландыру аппаратының материалдық және жылулық теңгерімдері.	1	1
	14-СС. «Буландыру» тақырыбына есептер шығару.	2	5
	6-ОБӨЖ. 3-БӨЖ тапсыру.		15
15	15-Д. Буландыру аппараттары мен олардың есептеулері.	1	1
	15-СС. «Буландыру аппараттары» тақырыбына есептер шығару; №11-15 дәрістер бойынша коллоквиум тапсыру (MOODLE ҚОЖ-де тест тапсырмаларына жауап беру).	2	4;
	7-ОБӨЖ. Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру.		15
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

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

Сұйықтықты қыздыруға қажетті жылу мөлшерін және қаныққан су буының жылу беру коэффициентін есептеу. (АБ 100%-ның 15%)

Критерий	«Өте жақсы» 14-15 %	«Жақсы» 9-13%	«Қанағаттанарлық» 4-8%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-3%
Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжымдамаларын түсіну.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжымдамаларын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжымдамаларын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжымдамаларын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Жылу ағыны, орташа температуралық арын, жылу өткізгіштік пен жылу беру коэффициенттері арын, жылу өткізгіштік пен жылу беру коэффициенттері есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жасап, меттеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Жылу ағыны, орташа температуралық арын, жылу өткізгіштік пен жылу беру коэффициенттері есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Жылу ағыны, орташа температуралық арын, жылу өткізгіштік пен жылу беру коэффициенттері есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жасап, қолдана алады.	Жылу ағыны, орташа температуралық арын, жылу өткізгіштік пен жылу беру коэффициенттері есептеудің ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жасап, қолдана алады.	Жылу ағыны, орташа температуралық арын, жылу өткізгіштік пен жылу беру коэффициенттері есептеудің ерекшеліктерін ажырата алмайды. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды аз немесе мүлдем жасамайды және аз немесе мүлдем қолданбайды.
Есептеулер жүргізу, алгоритм сақтауы.	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.

Сұйықтықтың жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін есептеу. Сұйықтықты қыздыруға қажетті жылу өту беті мен құбыр ұзындығын есептеу.
(АБ 100%-ның 15%)

Критерий	«Өте жақсы» 14-15 %	«Жақсы» 9-13%	«Қанағаттанарлық» 4-8%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-3%
Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері зандылықтарының тұжырымдамаларын түсіну.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері зандылықтарының тұжырымдамаларын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері зандылықтарының тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері зандылықтарының тұжырымдамаларын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері зандылықтарының тұжырымдамаларын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Жылу беру мен жылу өту коэффициенттері, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын ұзындығы ұғымдарының өзара байланысын ұғынуы.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін жақсы ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, тамаша қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жүргізіп, қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін шектеулі ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды шектеулі жүргізіп, шектеулі қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын 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 жүргізуде 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.

2-жағдай үшін сұйықтықты қыздыруға қажетті жылу өту беті мен құбыр ұзындығын есептеу. (АБ 100%-ның 15%)

Критерий	«Өте жақсы» 14-15 %	«Жақсы» 9-13%	«Қанағаттанарлық» 4-8%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-3%
Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжырымдамаларын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжырымдамаларын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжырымдамаларын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Жылу өткізгіштік, жылу беру, жылу өту, қыздыру, үдерістері заңдылықтарының тұжырымдамаларын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Жылу беру мен жылу өту коэффициенттері, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін жақсы ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін жақсы ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды тамаша жүргізіп, қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды жүргізіп, шектеулі қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын есептеу ерекшеліктерін шектеулі ажырата алады. Анықтамалық деректер мәліметтеріне талдауды шектеулі жүргізіп, шектеулі қолдана алады.	Жылу беру мен жылу өту коэффициенттерін, жылу беті ауданы мен құбыр ұзындығын 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 жүргізуде 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.