

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТИ  
Химия және химиялық технология факультеті  
Аналитикалық, коллоидты химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Факультеттің декан орынбасары



Кудайбергенов Н.Ж.

30.06.2022 №11

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

ТЕП 3222 «Электрхимиялық өндіріс технологиясы»

“6B07103 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы ”

3 курс  
Күзгі семестр  
3 кредит

Алматы 2022 ж.

“6B07103 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы” білім бағдарламасы бойынша оқу жоспарының негізінде пәннің оқу әдістемелік кешенін құрастырған химия ғылымының кандидаты, доцент Кудреева Л.К.

Аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының мәжілісінде қарастырылған және ұсынылған: 2022 ж. "15" 06, № 33 хаттама

Кафедра меңгерушісі  Галеева А.К.

Факультеттің әдістемелік кеңес мәжілісінде ұсынылған: 2022 жылғы «24»06», № 12 хаттама

Факультеттің әдістемелік кеңес төрайымы  Бектемисова А.У.

## СИЛЛАБУС

2022-2023 оқу жылының күзгі семестрі

«6B07103–Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы

Пәннің коды	Пәннің атауы	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)	Сағат саны			Кредит саны ECTS	Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (СӨЖ)
			Дәріс-тер (Д)	Практ. сабақтар (ПС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ТЕП 3222	Электрохимиялық өндірістер технологиясы	98	15	30		5	7
<b>Курс туралы академиялық ақпарат</b>							
Оқытудың түрі	Курстың типі/сипаты	Дәріс түрлері		Практикалық сабақтардың түрлері	СӨЖ саны	Қорытынды бақылау түрі	
Оффлайн / біріктірілген	Базалық/Аралас	Ақпараттық; Шолу		Есептер шығару; Практикалық жұмыстардың есептеулерін жүргізу	3	Жазбаша Универсулық	
<b>Дәріскер</b>	x.ғ.к., доцент м.а. Кудреева Лейла Кадирсизовна,						
<b>e-mail</b>	e-mail: Kudreeva@mail.ru						
<b>Телефондары</b>	тел.: 87076344827 (WhatsApp)						
<b>Курстың академиялық презентациясы</b>							
Пәннің мақсаты	Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН) Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы:			ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)			
Электролиз заңдылықтарының теориялық негіздеріне сүйеніп, электрохимиялық үдерістер мен аппараттарды есептеуді және талдауды жүргізу қабілеттілігін қалыптастыру.	ОН 1 - электрохимиялық кинетика заңдары, электрохимиялық технологиядағы үдерістер мен аппараттарды сипаттауға қабілетті болады.			ЖИ 1.1 – электрохимиялық технологияларды жіктейді; ЖИ 1.2 – ҚР жүзеге асырылатын электрохимиялық технологияларды сипаттайды; ЖИ 1.3 – электрохимиялық технология операциялардың негізгі топтарын үдерістерін мен аппараттарды сипаттайды.			
	ОН 2 - электрохимиялық технологиялардың қасиетіне және құрылысына әсер ететін факторларды есептеуге қабілетті болады.			ЖИ 2.1 – электрохимиялық технологиялардың теориясының негізгі ережелерін тұжырымдайды; ЖИ 2.2 – электролиз режимінің әсерін анықтайды; ЖИ 2.3 – электрохимиялық процестердегі энергия айнарудың жалпы принциптері салыстырады; ЖИ 2.4 – Электролизердың негізгі параметрлерін есептейді; ЖИ 2.5 – Электролиз заңдарына байланысты есептемелер жүргізеді; ЖИ 2.6 – Электролит құрылысына сүтегінің әсері есептейді; ЖИ 2.7 – Металдың ток бойынша шығымын есептейді.			
	ОН 3 – Бастапқы шикізаттың электролиздік ыдырау өнімдерін алу процесінің оңтайлы жағдайларын орнықтыруға қабілетті болады.			ЖИ 3.1 – Электрототығу және электрототықсызданумен бейорганикалық қосылыстарды электрсинтездеу процестерін салыстырады; ЖИ 3.2 – Оттекті хлор қосылыстарының өндірістеріндегі оңтайлы жағдайларды анықтайды. электрохимиялық жолмен алынған бейорганикалық заттардың артықшылығын бағалай білуге			
	ОН 4 – Қазақстан Республикасындағы химиялық ток көзі өндірістерін толық меңгереді. Гальванотехникалық жолмен металдарды қаптауды (мыстау, никельдеу, мырыштау, хромдау) және басқа да құймаларды алу үдерістің түрін, оның кезеңдерін, режимдері мен құрылғыларын таңдауға қабілетті болады.			ЖИ 4.1 – Қорғасын аккумуляторларының үдерістер мен аппараттардың сипаттамаларын анықтайды; ЖИ 4.2 – аккумуляторларлардың нақты үдеріс үшін негізгі сатыларды және олардың реттілігін анықтайды;			

		ЖИ 4.3 – аккумуляторлардағы үдерістер мен аппараттардың есептелген сипаттамаларын стандартты шамалармен салыстырады.
	ОН 5 – Гальванотехникалық жолмен металдарды қаптауда және гидроэлектрометаллургия металдарды алу үдерістің түрін, оның кезеңдерін, режимдері мен құрылғыларын таңдауға қабілетті болады.	ЖИ 5.1 – Қаптаманың сапасын бағалайды; ЖИ 5.2 – әртүрлі бұйымдардың көшірмесін көбейтуге және дайындауға арналған қалың металдық тұнбаларды электршөктіреді; ЖИ 5.3 – берілген химиялық-технологиялық үдерістің материалдық теңгерімін құрайды.
<b>Пререквизиттер</b>	Физика 1,2, жалпы химия, химиялық термодинамика, химиялық кинетика және термодинамика, электр химиялық және химиялық лабораториялардағы қауіпсіздік техникасы.	
<b>Постреквизиттер</b>	Химиялық өндірістерді жобалау және жабдықтау, электрохимиялық энергияны сақтау көздері, биоэлектрохимиялық технологиялар.	
<b>Әдебиет және ресурстар</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ротинян А.Л. /Прикладная электрохимия. Л.:Химия,1974,536с.</li> <li>2. Кудрявцев Н.П. Прикладная электрохимия. М.:Химия,1974, 550 с.</li> <li>3. Строение расплавленных солей. Пер.с англ. М. «Мир», 1966, 431 с.</li> <li>4. Миомандр А.В Электрохимия. М. 2008г.</li> <li>5. Делимарский Ю.К. Электрохимия ионных расплавов. М. «Металлургиздат», 1978.</li> <li>6. Кудреева Л.К., Курбатов А.П. Гальваникалық қаптамалар алудың технологиясы бойынша практикалық жұмыстарды орындауға оқу - әдістемелік құралы, 2009. – 34 б.</li> <li>7. А.М. Аргимбаева, Б.Д. Бүркітбаева, Р.А. Нурманова. Электрохимияның таңдамалы тараулары, 2013. – 108 б.</li> <li>8. Кудреева Л.К. Гальваникалық қаптамалар алу технологиясы, 2021. – 184 б.</li> <li>9. Аргимбаева А.М. Таңдамалы физика – химиялық әдістері, 2013. - 204 б.</li> <li>10. Баешов А.Б., Баешова А.К. Электрохимия, 2014. - 204 б.</li> <li>11. Кудреева Л.К., Курбатов А.П. Руководство по выполнению работ практикума «Технология электрохимических производств – Алматы: Қазақ университеті 2015, - 56 б. ISBN 978-601-04-1472-3</li> <li>12. Кудреева Л.К., Электрохимиялық өндірістер технологиясы» курсы бойынша практикалық жұмыстарды орындауға нұсқаулық – Алматы: Қазақ университеті 2015, - 52 б. ISBN 978-601-04-1295-8</li> </ol>	
<b>Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты</b>	<p><b>Академиялық тәртіп ережелері:</b> Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелуі қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мұлткісіз сақталуы тиіс.</p> <p><b>НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!</b> Дедайндарды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Өрбір тапсырманың дедайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.</p> <p><b>Академиялық құндылықтар:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Практикалық / семинарлық сабақтар, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.</li> <li>- Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады.</li> <li>- Мүмкіндігі шектеулі студенттер <a href="mailto:Leila.Kudreyeva@kaznu.kz">Leila.Kudreyeva@kaznu.kz</a>, е-мекенжайы бойынша консультациялық көмек ала алады.</li> </ul>	
<b>Бағалау және аттестаттау саясаты</b>	<p><b>Критериялы бағалау:</b> дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).</p> <p><b>Жиынтық бағалау:</b> аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау. Қорытынды бағалау = <math>\frac{AB1+MT+AB2}{3} \cdot 0,6 + 0,4QE</math></p>	

**ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)**

Апта / модуль	Тақырып атауы	ОН	ЖИ	Са-ғат са-ны	Ең жоғары балл
<b>Модуль I. Электрохимия өндірістері</b>					
1	1 дәріс. ҚР жүзеге асырылатын электрохимиялық технологиялар Суды электролиздеу процесінің теориялық негізі. Сутегі мен оттегінің қасиеттері және шикізатқа қойылатын талаптар.	ОН 1	ЖИ 1.1	1	
	1 семинарлық сабақ Электролиздік жолмен сутегі мен оттегі алу. Теориясын тапсыру	ОН 1	ЖИ 2.1	2	10
	1 СӨЖ Электрохимияда қолданылатын терминдерге түсініктеме 1 СӨЖ Электролиз заңдарына есептер шығару	ОН 2	ЖИ 2.1-2.3		10
<b>Жұма 22.00 – ТТ 1 тапсыру ДЕДАЙНЫ</b>					
2	2 дәріс. Суды электролиздеу процесінің теориялық негізі. Сутегі мен оттегінің қасиеттері және шикізатқа қойылатын талаптар.	ОН 1	ЖИ 1.2	1	
	2 семинарлық сабақ Электролиздік жолмен сутегі мен оттегі алу. Схемасын жинау.	ОН 2	ЖИ 2.1-2.2	2	10

	2 СОӨЖ Электролиз заңдарына есептер шығару 2 СӨЖ Ток бойынша шығым есептерін тапсыру.	ОН 2	ЖИ 2.1- 2.3		10
<b>Жұма 22.00 – ТТ 2, ӨТС 2 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
3	3 дәріс. Электрохимиялық процестердегі энергия айналудың жалпы принциптері. Тепе – теңдіксіз электродтық процестер. Фарадей заңдары. Ток бойынша шығым. Фарадей заңдарынан ауытқу мүмкіндіктері.	ОН 1	ЖИ 1.1- 1.3	1	
	2 семинарлық сабақ Электролиздік жолмен сутегі мен оттегіні алу. Тәжірибесін жасау. Есеп беру	ОН 2	ЖИ 2.1 – 2.2	1	10
	3 СОӨЖ Кулонометрия бойынша есептер шығару 3 СӨЖ Ток тығыздығына байланысты есептер тапсыру	ОН 2	ЖИ 2.1 – 2.5	4	10
<b>Жұма 22.00 – ТТ 3, ӨТС 3 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
4	4 дәріс Аса кернеулік, Электродтар, электролизер, электролит, диафрагмалар	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
	4 семинарлық сабақ Өртүрлі электролиттерде электролиз жасау	ОН 2	ЖИ 2.1 – 2.2	1	10
	СОӨЖ 4 . Бейорганикалық қосылыстарды электр синтездеу механизмдері СӨЖ 4 тапсыру Калий гидроксидінің электрохимиялық өндірісі	ОН 2	ЖИ 2.2 – 2.5; 3.1	4	10
<b>Жұма 23.00 – ТТ 4, ӨТС 4 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ; Сенбі 20.00 – ЖТ 1 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
5	5 дәріс Анодтағы және катодтағы процестер және олардың қолданылуы	ОН 1	ЖИ 1.1 ЖИ 1.3	1	
	5 семинарлық сабақ Өртүрлі электролиттерде электролиз жасалған жұмыстардың теориясын тапсыру	ОН 3	ЖИ 2.1 – 2.2	1	10
	5 СОӨЖ Бақылау жұмысы 5 СӨЖ гипохлориттер алу механизмі	ОН 3	ЖИ 2.2 – 2.6	4	10
<b>Жұма 20.00 – ТТ 5, ӨТС 5, БЖ 1 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
6	6 дәріс Оттекті хлор қосылыстарының өндірістері Хлорды электрохимиялық жолмен алу	ОН 1	ЖИ 1.2 – 1.3	1	
	6 семинарлық сабақ Натрий гипохлоридін электрохимиялық жолмен алу	ОН 4	ЖИ 2.1 – 2.3	1	
	6 СОӨЖ Металл бөлінбейтін электролиз тақырыбы бойынша есептер шығару 6 СӨЖ хлораттар, перхлораттар	ОН 4	ЖИ 2.2 – 2.5; 3.1	4	
<b>Жұма 20.00 – ӨТС 6, ТТ 6 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
7	7 дәріс Оттекті марганц қосылыстарының өндірістері (марганц диоксиді.)	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
7	7 семинарлық сабақ Электролиз бойынша тәжірибенің теориясы	ОН 3 – 4	ЖИ 3.1 - 3.3; 4.1	1	
	СОӨЖ 4 Металл бөлінбейтін электролиз тақырыбы бойынша есептер шығару № 2 СӨЖ орындау бойынша кеңес беру перманганаттар..	ОН 2; ОН 2; ОН 4	ЖИ 2.1 – 2.5	4	
<b>АБ 1</b>					
8	8 дәріс Қазақстан Республикасындағы химиялық ток көзі өндірістері: Біріншілік ток көздері. Мырыш-Марганецты элементтер (Жезказған ТО Elephant)	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
	8 семинарлық сабақ Натрий сульфаты ерітіндісінің электролизі Қалайы (II) хлоридінің сулы ерітіндісінің электролизі.	ОН 2; ОН 4	ЖИ 2.1- 2.3; 2.5; 4.1	1	
	8 СОӨЖ Ток көздері бойынша есептер шығару 9 СӨЖ Біріншілік ток көздері	ОН 2	ЖИ 2.2 – 2.5	4	
<b>Жұма 20.00 – ТТ 8, ӨТС 8 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
<b>Модуль II.</b>					
9	9 дәріс Қорғасын аккумуляторлары (Талды-қорған СП Ерка, ТОО Қайнар).	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
	9 семинарлық сабақ Қалайы (II) хлоридінің сулы ерітіндісінің электролизі. Калий иодидінің сулы ерітіндісінің электролизі. Хлорсутек қышқылының сулы ерітіндісінің электролизі.	ОН 2	ЖИ 2.1- 2.2; 2.5 – 2.7	1	10

	9 СӨЖ Гальванотехника бойынша есептер шығару 9 СӨЖ Никел-Кадмий аккумуляторлары (Талды-Қорған ТОО Ника).	ОН 2; ОН 3	ЖИ 2.4; ЖИ 3.1 – 3.3	4	10
<b>Жұма 23.00 – ТТ 9, ӨТС 9 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ; Сенбі 20.00 – ЖТ 2 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
10	10 дәріс Сілтілі аккумуляторлар. Литий ионды аккумулятор	ОН 1	ЖИ 1.2 – 1.3	1	
	10 семинарлық сабақ Электрохимиялық мыстау Электрохимиялық мырыштау	ОН 2	ЖИ 2.1- 2.2; 4.1	1	
	10 СӨЖ Гальванотехника бойынша есептер шығару 10 СӨЖ Металдардың катод бетінде таралуы. Электродиттердың макро- және микро шашырау қабілеті.	ОН 2 – 5	ЖИ 2.1- 2.2; 2.5- 2.7; 3.1; 5.3	4	
<b>Жұма 20.00 – ТТ 10, БЖ 2 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
11	11 дәріс Металл қаптамаларын кондырудың тәсілдері Гальванотехниканың негізі.	ОН 1	ЖИ 1.3		
	11 семинарлық сабақ Электрохимиялық никельдеу	ОН 2 – 3	ЖИ 2.5 - 2.7; 3.1	1	
11	11 СӨЖ Гальванотехника бойынша есептер шығару 10 СӨЖ Электрохимиялық мырыштау	ОН 3 – 4	ЖИ 3.1 – 3.3; 4.1	4	
<b>Жұма 20.00 – ТТ 11, ӨТС 11 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
12	12 дәріс Қаптамалардың түзілу жағдайлары.	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
	12 семинарлық сабақ Алюминий бетіне оксидтік қаптаманы кондыру.	ОН 2 – 3	ЖИ 2.7; 3.1	1	
	12 СӨЖ Технологиялық процестерде электрохимиялық айналуларды қолдану принциптері туралы есептер шығару 12 СӨЖ Мысты рафинирлеу.	ОН 3 – 5	ЖИ 3,1; 4.1-4.3; 5.3	4	
<b>Жұма 20.00 – ТТ 12 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
13	13 дәріс Асыл металдар аффинажы.	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
	13 семинарлық сабақ Мырышты күкірт қышқылды ерітіндісінің тұзынан электролиздік жолмен тұндыру	ОН 3; ОН 5	ЖИ 3.1 ЖИ 5.3	1	
	13 СӨЖ Бейорганикалық қосылыстардың электрохимиялық синтезінің жаңа жолдары. 13 СӨЖ Есептер шығарып тапсыру	ОН 3 – 5	ЖИ 3,1; 4.1-4.3; 5.3	4	
<b>Жұма 20.00 – ТТ 13, ӨТС 13 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
14	14 дәріс Натрий өндірісі	ОН1	ЖИ 1.3	1	
	14 семинарлық сабақ Мырышты күкірт қышқылды ерітіндісінің тұзынан электролиздік жолмен тұндыру	ОН 5 – 3	ЖИ 3.1 – 3.3; 4.1; 5.2 – 5.3	1	
	14 СӨЖ Бейорганикалық қосылыстардың электрохимиялық синтезінің жаңа жолдары. Есептер шығару 14 СӨЖ Кальций өндірісі	ОН 3 – 5	ЖИ 3,1; 4.1-4.3; 5.3	4	
<b>Жұма 23.00 – ТТ 14 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ; Сенбі 20.00 – ЖТ 3 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
15	15 дәріс Гидроэлектрометаллургия. Мысты электрорафинирлеу.	ОН 1	ЖИ 1.3	1	
	15 семинарлық сабақ Мысты электрохимиялық рафинирлеу	ОН 3	ЖИ 3.1 – 3.3	1	
	2 Аралық бақылау	ОН 3 – 5	ЖИ 3,1; 4.1-4.3; 5.3	4	
<b>Жұма 23.00 – ТТ 15, БЖ 3 тапсыру ДЕДЛАЙНЫ</b>					
15	АБ2				100

[Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау.

Декан орынбасары

Кафедра меңгерушісі

Дәріскер

Күдайбергенов Н.Ж.

Галеева А.К.

Кудреева Л.К.