

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

Бекітемін
Ғылыми кеңес төрағасы,
ректор, ҚР ҰҒА академигі
Ғазалиев А.М.

« _____ » _____ 2010 ____ ж.

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ
(SYLLABUS)

«Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар»
пәні бойынша

050721 – «Органикалық қосылыстардың химиялық технологиясы»
мамандығының студенттері үшін

Таукен факультеті

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасы (syllabus) әзірленеді:
Ибраев Марат Кирымбаевич
Карилхан Айдынгул

«ӨӘ және Х» кафедрасының мәжілісінде талқыланады
«___» _____ 2010 ж. № _____ хаттама
Кафедра меңгерушісі _____ Кокжалова Б.З «___» _____ 2010 ж.
(қолы)

Таукен факультетінің әдістемелік бюросымен мақұлданады
«___» _____ 2010 ж. № _____ хаттама
Төраға _____ «___» _____ 2010 ж.

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

Аты-жөні Ибраев Марат Киримбаевич

Ғылыми дәрежесі, өтініші, лауазымы х.ғ.д., ӨЭжәнеХ кафедрасы профессоры

Аты-жөні Карилхан Айдынгул

Ғылыми дәрежесі, өтініші, лауазымы ассистент

ӨЭ және Х кафедрасы ҚарМТУ 1 корпусында (Б.Бульвары, 56)
орналасқан, 527 ауд., байланыс телефоны 56-59-29қос. 1020.

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	Сабақтардың түрі					СӨЖ сағаттар саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі
		Қосылған сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттарының саны	Барлық сағаттар саны			
		Лекциялар	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар					
4	3	30	-	15	45	90	45	135	Емтихан КЖ

Пәннің сипаттамасы

«Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар» пәні химик-технолог инженерді арнайы дайындаудағы жалпыинженерлік және негізінсалшы болып табылады.

Пәннің мақсаты

«Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар» пәні болашақта елімізде ғылым-техниканың қарқынды дамуын қамтамасыз ететін жалпығылыми және жалпыинженерлік пәндердің қадамдары үшін қажетті инженер кадрларының дайындығының сапасын жоғарлату, білімдерін кеңейту, студенттердің өздік және практикалық жұмыстарын жетілдіру, әр түрлі технологиялық процесстерде, практикада сол білімді қолдану мақсатын алға қояды.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай:

- студенттерге, мамандығы үшін маңызды химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттары негізгі тараулары бойынша теориялық білім игерту;
- химиялық технологияның негізгі үрдістерін тереңдете түсіну;
- теориялық және жинақ мәселелерді шешудегі методология негіздерін зерттеу;
- негізгі үрдістер механизмін талдау;
- химиялық аппараттарда жүрілетін жалпы заңдылықтарды табу;
- аппараттар және үрдістерді есептеу және моделдеудің жалпы әдістерін қалыптастыру;

Берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

- негізгі химиялық өндірістер туралы мәліметте болу;

- химиялық технология негіздері, химико-технологиялық жүйелер, реакторлар және аппараттар типтері;
- каталитикалық үрдістердің жүру оптимальдық жағдайларын анықтау, талдау және синтез мәселелері және химиялық үрдістердің оптимизациясы; білуге;
- өнімнің сапасын бағалау критеріі және химиялық өндірістің тиімділігін;
- негізгі химико-технологиялық өндірістер;
- аппараттардың негізгі өлшемдерін және үрдіс көрсеткіштерін анықтауда практикалық дағды меңгере білу шешім шығару;
- химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар туралы алған білімдерін практикалда қолдану.

Айрықша деректемелер

Берілген пәнді оқу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсетумен) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) атауы
1 Физика	Орта мектептің курсы
2 Математика	Орта мектептің курсы
2 Физикалық химия	Барлық бөлімдері
3 Механика	Барлық бөлімдері

Тұрақты деректемелер

«Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар» пәнін оқу кезінде алынған білімдер келесі пәндерді «Органикалық қосылыстардың технологиясының теориялық негіздері», «Органикалық қосылыстардың химия және физикасы», «Органикалық қосылыстардың химиялық технологиясы», «Шаруашылық құрылғыларының және жобалаудың негіздері» меңгеру барысында қолданылады.

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, с.				
	лекциялар	Практик алық саб.	Зертхана лық саб.	ОСӨ Ж	СӨЖ
1 Кіріспе	2		-	2	2
2 Химиялық технология үрдістерінің теориялық негіздері	3		2	3	3
2.1 Термодинамикалық тепе-теңдік заңы	4		3	4	4

2.2 Химико-технологиялық үрдістерді моделдеу	2		2	3	3
2.3 Ағындардың гидродинамикалық құрылымы	2		2	3	3
3. Гидродинамикалық үрдістер және аппараттар	3		-	2	2
3.1 Химиялық аппаратурадағы гидравликаның жалпы сұрақтары	4		-	2	2
3.2 Сұйық ортада араластыру	2		-	3	3
3.3 Сұйық заттарды тасымалдау	2		-	3	3
3.4 Газдарды қысу және тасымалдау	2		-	4	4
3.5 Өртекті жүйедегі сұйықтық және газдарды бөлу	4		-	3	3
БАРЛЫҒЫ:	30		15	45	45

Курстық жоба тақырыптары

1. Сапталған адсорбер есептеулері
2. Жайпақ ректификацияланған тіреуіш есебі
3. Үштұрқылы булау қондырғысы есебі
4. Қазіргі заманғы мұнай өңдеу сызбалары мен мұнайхимия өнімдерін өндіру
5. Қайта өңделетін шикізаттардың негізгі түрлері
6. Өндірістің материалдық баланстарын және зауыт материалдар сызбасын құру
7. Реагенттер, катализаторлар, қысылған ауада, азот, сутегіде қажеттілікті анықтау
8. Зауыт құрамындағы технологиялық қондырғылар
9. Шаңұстағыш және өнеркәсіптік газды тазалау техникасы
10. Химиялық өнеркәсіптердегі ерітінділерден кристаллизациялау
11. Мұнай өңдеудегі технологиялық есептеулер негіздері
12. Мұнай өңдеудегі негізгі үрдістер мен аппараттар есебі
13. Химиялық өнеркәсіптердегі суспензияларды бөлу
14. Ферменттік препараттар технологиясы
15. Көмірсутектік газдар мен конденсаттарды дайындау және өңдеу
16. Бензол-толуол қоспалары үшін ректификациялау қондырғысы

Зертханалық сабақтардың тізімі

1. Сұйықтықтың ағу ережелерін анықтау
2. Құбырдағы жылдамдық өрісін зерттеу
3. Құбырдағы гидравликалық кедергілерді анықтау
4. Сұйық фазадағы араласу үрдісін зерттеу
5. Циклондағы газды шаңнан тазарту
6. Сүзу тұрақтысын анықтау
7. Орталықтан тебетін насостың сипаттамасын анықтау

Оқытушымен студенттің өздік жұмысының тақырыптық жоспары

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
1 Кіріспе	Пән туралы және курс мәселелері туралы түсінік қалыптастыру	семинар	Пәнді және қазіргі замандағы хим.технология мәселелерін талқылау	[1-4, 5, 7]
2 Химиялық технология үрдістерінің теориялық негіздері	Берілген тақырып бойынша білімдерін тереңдету	семинар	хим.технологияның негізгі заңдарын зерттеу	[1-4, 5, 7]
2.1 Термодинамикалық тепе-теңдік заңы	Берілген тақырып бойынша білімдерін тереңдету	семинар	Термодинамиканың екінші заңын және тепе-теңдік теңдеуін зерттеу	[1-4, 5, 7]
2.2 Химико-технологиялық үрдістерді моделдеу	Берілген тақырып бойынша білімдерін тереңдету	семинар	Бэкингем теоремасын зерттеу. Моделдеу туралы мағлұматта болу	[1-4, 5, 7]
2.3 Ағындардың гидродинамикалық құрылымы	Берілген тақырып бойынша білімдерін тереңдету	семинар	Ағын құрылымындағы гидродинамикалық моделді зерттеу	[1-4, 5, 7]
3. Гидродинамикалық үрдістер және аппараттар	Берілген тақырып бойынша білімдерін тереңдету	семинар	Гидродинамикалық үрдістер және аппараттарды зерттеу	[1-4, 5, 7]
3.1 Химиялық аппаратурадағы гидравликаның жалпы	Берілген тақырып бойынша	семинар	Гидравликаның негізгі теңдеуін зерттеу	[1-4, 5, 7]

сұрақтары	білімдерін тереңдету			
3.2 Сұйық ортада араластыру	Берілген тақырып бойынша білімдерін тереңдету	семинар	Араластыру түрлері туралы түсінік	[1-4, 5, 7]
3.3 Сұйық заттарды тасымалдау	Берілген тақырып бойынша білім игеру	семинар	Насостар жіктелуін зерттеу	[1-4, 5, 7]
3.4 Газдарды қысу және тасымалдау	Берілген тақырып бойынша білім игеру	семинар	Газдарды қысу және араластыру үшінгі машиналардың жіктелуін зерттеу	[1-4, 5, 7]
3.5 Өртекті жүйедегі сұйықтық және газдарды бөлу	Берілген тақырып бойынша білім игеру	семинар	Өртекті жүйелердің негізгі сипаттамасын зерттеу	[1-4, 5, 7]

СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыптары

1. Тұндыру
2. Сүзу
3. Центрифугаттау
4. Газ жүйелерін бөлу
5. Сұйық ортада араластыру

Студенттердің білімін бағалау белгілері

Пән бойынша емтихан бағасы аралық бақылау (60% дейін) және қорытынды аттестаттау (емтихан) (40% дейін) бойынша үлгерімнің ең жоғары көрсеткіштерінің сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100% дейін мәнді құрайды.

Әріптік баға бойынша бағалау	Сандық бағалау эквиваленттері	Меңгерілген білімдердің проценттік мәні	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	30-49	Қанағаттанарлықсыз
Z	0	0-29	

«А» (өте жақсы) деген баға, студент семестр барысында пәннің барлық бағдарламалық сұрақтары бойынша өте жақсы білім көрсеткен, сонымен қатар, өздік жұмыс тақырыптары бойынша жиі аралық білімін тапсырған, оқылатын пән бойынша негізгі бағдарлама бойынша теориялық және қолданбалы сұрақтарды оқуда дербестік көрсете білген жағдайда қойылады.

«А-» (өте жақсы) деген баға негізгі заңдар мен процестерді, ұғымдарды, пәннің теориялық сұрақтарын жалпылауға қабілетін өте жақсы меңгеруін, аудиториялық және дербес жұмыс бойынша аралық тапсырмалардың жиі тапсырылуын болжайды.

«В+» (жақсы) деген баға, студент пәннің сұрақтары бойынша жақсы және өте жақсы білімдер көрсеткен, семестрлік тапсырмаларды көбінесе «өте жақсы» және кейбіреулерін «жақсы» бағаларға тапсырған жағдайда қойылады.

«В» (жақсы) деген баға, студент, пәннің нақты тақырыбының негізгі мазмұнын ашатын сұрақтары бойынша жақсы және өте жақсы білімдер көрсеткен, семестрлік тапсырмаларды уақытында «өте жақсы» және «жақсы» бағаларға тапсырған жағдайда қойылады.

«В-» (жақсы) деген баға студентке, егер ол аудиториялық қалай болса, дәл солай СӨЖ тақырыптары бойынша пәннің теориялық және қолданбалы сұрақтарына жақсы бағытталады, бірақ семестрде аралық тапсырмаларды жиі тапсыратын және пән бойынша семестрлік тапсырмаларды қайта тапсыру мүмкіндігіне ие болған жағдайда қойылады.

«С+» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша зейінділік сипаттағы сұрақтарға ие, пәннің жеке модульдарының мазмұнын аша білген, семестрлік тапсырмаларды «жақсы» және «қанағаттанарлық» бағаға тапсырған жағдайда қойылады.

«С» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша зейінділік сипаттағы сұрақтарға ие, пәннің жеке модульдарының мазмұнын аша білген, семестрлік тапсырмаларды «қанағаттанарлық» бағаға тапсырған жағдайда қойылады.

«С-» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша жалпы мағлұматтандырылған және нақты тақырыптың шеңберінде ғана жеке заңдылықтар мен олардың ұғымын түсіндіре алатын жағдайда қойылады.

«D+» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша семестрлік тапсырмаларды уақытында тапсырмаған және нақты тақырыптың шеңберінде ғана жеке заңдылықтар мен олардың ұғымын түсіндіре алатын жағдайда қойылады.

«D» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол семестрлік тапсырмаларды уақытында тапсырмаған және аудиториялық сабақтар мен СӨЖ бойынша білімі төмен, сондай-ақ, сабақтар босатқан жағдайда қойылады.

«F» (қанағаттанарлықсыз) деген баға студент, СӨЖ және сабақтардың түрлері бойынша теориялық және практикалық білімнің төмен деңгейіне де ие емес, сабақтарға жиі қатыспайтын және уақытында семестрлік тапсырмаларды тапсырмайтын жағдайда қойылады.

«Z» (қанағаттанарлықсыз) деген баға студент, СӨЖ және сабақтардың түрлері бойынша теориялық және практикалық білімнің төмен деңгейіне де ие емес, сабақтардың жартысынан көп қалатын және семестрлік тапсырмаларды ұсынбаған жағдайда қойылады.

Аралық бақылау оқытудың 7-ші, 14-шы апталарында жүргізіледі және бақылаудың келесі түрлерінен шыға отырып, ұйымдастырылады:

Бақылау түрі	%тік мәні	Оқытудың академиялық кезеңі, апта															Барлығы, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Қатысу	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
Лекция конспектісі	1,5						*						*			3,0	
Зерт. жұмыстарды қорғау	2,0		*		*		*		*		*		*		*	14	
Жазбаша жауап алу	2,0			*	*		*			*	*		*			12	
СӨЖ	3					*						*				6,0	
Аралық бақылау жұмысы	6							*						*		12,0	
Емтихан																40	
Барлығы (аттестация бойынша)								30							30	60	
Барлығы																100	

Саясат және рәсімдер

«Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

1 Сабаққа кешікпей келуді.

2 Дәлелді себепсіз сабақ босатпауды, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсініктеме хат ұсынуды.

3 Студенттің міндетіне барлық сабақтарға қатысу кіреді.

4 Оқу процесінің күнтізбелік жоспарына сәйкес бақылаудың барлық түрлерін тапсыру.

5 Жіберілген практикалық және зертханалық сабақтар оқытушы белгілеген уақытта қайта тапсыру.

6 Оқу процесіне белсенді қатысу

7 Оқытушы және топтағы басқа студенттермен ашық, сыйластықта болу.

Оқу-әдістемелік қамтамасыз етілушілік

Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттің атауы	Баспа, басылып шығатын күні	Даналар саны	
			кітапханада	кафедрада
1	2	3	4	5
Негізгі әдебиет				

1 Касаткин А.Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	9-ое изд. М.: Химия, 1973		
2 Айнштейн В.Г., Захаров М.Н., Носов Г.А. и др.	Общий курс процессов и аппаратов химической технологии	М.: Химия, 1999		
3 Дытнерский Ю.И.	Процессы и аппараты химической технологии	М.: Химия, 1995		
4 Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии	Л.: Химия, 1987		
5 Дытнерский Ю.И.	Основные процессы и аппараты химической технологии	М.Химия, 1991		
6 Романкова П.Г.	Руководство к практическим занятиям в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии	5-ое изд. Л.: Химия, 1979		
Қосымша әдебиет				
7 Плановский А.А., Николаев П.И.	Процессы и аппараты химической технологии и нефтехимической технологии	3-е изд. М.:Химия, 1987		
8 Гельперин Н.И.	Основные процессы и аппараты химической технологии	М.Химия, 1981		
9 Берд Р., Стьюард, Лайтфут Е.	Явление переноса	М.Химия, 1974		
10 Коган В.Б.	Теоретические основы типовых процессов химической технологии	Л.: Химия, 1977		
11 Закгейм А.Ю.	Введение в моделирование химико-технологических процессов	2-ое изд. М.Химия, 1982		
12 Романков П.Г., Курочкина М.И.	Гидромеханические процессы химической технологии	3-е изд.Л.: Химия, 1982		
13 Черкасский В.М.	Насосы, вентиляторы, компрессоры	М.: Энергоатомиздат, 1987		
14	Справочник химика	М.:Л.:Химия, т.3.1962		
15	Справочник коксохимика	М.:Металлургия, т.3, 1966		

16	Теплотехнический справочник	М.: Энергия, т.2, 1972		
----	-----------------------------	------------------------	--	--

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі
Тексеру жұмысы №1	Білімдерін тексеру	[1-5]	15 минут	Ағымдағы	2 апта
Зертханалық жұмыс №1	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	2 апта
Тексеру жұмысы №2	Білімдерін тексеру	[1-5]	15 минут	Ағымдағы	3 апта
Зертханалық жұмыс №2	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	4 апта
СӨЖ тексеру	Білімдерін нығайту	[1-5]	30 минут	Ағымдағы	5 апта
Зертханалық жұмыс №3	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	6 апта
Аралық бақылау №1	Білімдерін нығайту	[1-5]	1 біріккен сағат	Аралық	7 апта
Зертханалық жұмыс №4	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	8 апта
Тексеру жұмысы №3	Білімдерін тексеру	[1-5]	15 минут	Ағымдағы	9 апта
Зертханалық жұмыс №5	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	10 апта
СӨЖ тексеру	Білімдерін нығайту	[1-5]	30 минут	Ағымдағы	12 апта
Зертханалық жұмыс №6	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	12 апта
Тексеру жұмысы №4	Білімдерін тексеру	[1-5]	15 минут	Ағымдағы	13 апта
Зертханалық жұмыс №7	Эксперимент, есептеу бөлімі	[1-5, 9]	1 біріккен сағат	Ағымдағы	14 апта
Аралық бақылау №2	Теориялық білімдерін тексеру.	[1-5]	1 біріккен сағат	Аралық	14 неделя

Емтихан	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттің жалпы тізімі	2 біріккен сағат	Қорытынды	Сессия кезеңі де
---------	---	--	------------------	-----------	------------------

Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар

- 1 «Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар» пәні нені зерттейді? Негізгі қандай бөлімдерден тұрады?
- 2 Негізгі үрдістердің жіктелуін атаңыз. Үрдістер мен аппараттардың есептеуі талдаудағы жалпы принциптер.
- 3 Анықталған үрдістің қозғаушы күші не? Аппараттың көлемдік қарқындылығын қалай анықтайды?
- 4 «Технологиялық ереже», «үрдістің технологиялық сызбасы» түсініктеріне анықтама бер.
- 5 Химико-технологиялық үрдістердің материалдық және жылулық баланстарын қалай құруға болады?
- 6 Аппараттардың негізгі өлшемдерін қалай анықтайды ?
- 7 Химико-технологиялық жүйе дегеніміз не? Үрдісті жүзеге асыруда қандай мәліметтер қажет?
- 8 Қандай белгілііедің болуы химиялық өндірісті күрделі жүйе ретінде қарастыруға әкеледі?
- 9 Химико-технологиялық жүйе модельдерінің жіктелуі.
- 10 ХТС талдау мәселелері қалай қалыптасады, талдау ХТС пайда болу кезеңдерімен қалай байланысады?
- 11 Химико-технологиялық жүйедегі химиялық технологиялық синтез әдістерінен неғұрлым көбірек таралғанын атаңыз.
- 12 Ректификациялық колонналар. Аппараттардың негізгі өлшемдерін анықтау.
- 13 Түйіршікті, кеуекті қабатты аппараттарға нелер тән? Арихимед критерийлері деген не?
- 14 Арихимед критерийлері қалай анықталады?
- 15 Химиялық өндірістегі технико-экономикалық көрсеткіштер.
- 16 Насостар және желдеткіштердің негізгі өлшемдері қалай анықталады?
- 17 Насостар және желдеткіштер қайда қолданылады?
- 18 Отстойниктердің негізгі өлшемдерін анықтау?
- 19 Суспензия үшінгі сүзгі қалай таңдалынады? Сүзгінің қажетті беттік ауданы қалай анықталады?
- 20 Шаңнан ылғалды газды тазалайтын аппараттардың негізгі өлшемдерін қалай анықтайды?
- 21 Екіфазды ағынның гидродинамикалық көрсеткіштері деген не?
- 22 Жоғарғы қуаттылықтағы агрегаттың іске қосылуын қамтамасыз етудегі туындайтын мәселелер мәнісі?
- 23 ХТҮ негізгі технико-экономикалық көрсеткіштері: өнімділік, аппарат және реакторлардың қуаттылығы ; шикізат және энергияның шығымдық көрсеткіштері; өнімнің өздік құны және сапасы ;еңбек өнімділігі.
- 24 Химиялық үрдістердің жіктелуі

- 25 Химиялық реакторлардың жіктелуі
- 26 Құбырлардағы гидравликалық кедергілер дегеніміз не? Олар неліктен туындайды?
- 27 Құбырлардың эквиваленттік диаметрі қалай анықталады? Рейнольдс Критеріі?
- 28 Химиялық үрдіс деген не?
- 29 Химиялық технологиядағы химиялық үрдістердің жылулық және массаалмасуға қарағанда күрделі болу себебі неде?
- 30 Химико-технологиялық үрдістің қандай технологиялық критерилерінің тиімділіктерін білесіз? Оған анықтама беріңіз.

Программа обучения по дисциплине
для студента (syllabus)
по дисциплине «Основные процессы и аппараты химических производств»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004. Подписано в печать —.—.09г.

Формат 60x90/16

Усл.печ.л.

Тираж

Цена договорная

Издательство Карагандинского Государственного технического университета
100027, Караганда, б. Мира, 56