



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/37

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Агротехнология факультеті

Биотехнология кафедрасы

5B072700 – «Азық-түлік тағамдары технологиясы»
мамандық студенттерге арналған
мамандығының студенттеріне арналған

«Тамақ өндірістерінің процесстері мен аппараттары»

ПӘНІ БОЙЫНША ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ (Syllabus)

Павлодар



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/38

БЕКІТЕМІН
Агротехнология
_факультетінің деканы

_____ Бексеитов Т.К
(қолы)
2011ж. «___» _____

Кұрастырушы техн. ғыл. канд., ҚР ЖАҚ доценті

М.С. Омаров

Биотехнология кафедрасы

5B072700 – «Азық-түлік тағамдары технологиясы»
мамандық студенттерге арналған
күндізгі оқу нысанының студенттеріне арналған «Тамақ өндірістерінің процесстері мен
аппаратары»

пәні бойынша оқыту бағдарламасы (Syllabus)

Бағдарлама 2009 ж. «30» тамызда бекітілген жұмыс оқу бағдарламасының негізінде
әзірленді.

Кафедра отырысында ұсынылды 2011ж. «15» қараша №4 Хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Омаров М.С. 20_ж. «___» _____
(қолы)

Агротехнология факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды
20_ж. «___» _____ №___ Хаттама

ОӘК төрағасы _____ Жағыпарова М.Е. 20_ж.
«___» _____
(қолы)

КЕЛІСІЛДІ *

Кафедра меңгерушісі _____ Омаров М.С. 20_ж. «___» _____
(қолы)

1 Оқытушы туралы мәлімет және байланысу ақпараты

Аты-жөні Омаров Марат Сейтахметович

Ғылыми дәрежесі, атағы, қызметі: техника ғылымдарының кандидаты, ҚР ЖАК доценті

Биотехнология кафедрасы А1 корпусында орналасқан (Ломов, 64 көш.), аудитория 112, байланыс телефон 67-36-41 (ішкі 1294).

2 Пән туралы мәліметтер

Курстың атауы: «Тағамдық өндірістердің процестері мен аппараттары»

Семестр - 3

Несиелер саны – 2.

Сабақ түрі	Сағат саны
Дәріс	15,0
Тәжірибелік	15,0
Зертханалық	-
СӨЖ	90,0
Бақылау формасы	Емтихан

3 Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттар саны	Аудиториялық сабақ түрлері бойынша байланыс сағаттарының саны						Студенттің өздік жұмысының сағат саны		Бақылау түрлері
		барлы-ғы	дәріс	практи-ка	зертха-налық	студия-лық	жеке	барлығы	СОӨЖ	
Бар-лығы										

4 Пәннің мақсаты және міндеттері

«Тағамдық өндірістердің процестері мен аппараттары» курсын оқыту барысында технологиялық процестердің негізгі түрлерімен таныстыру, осы процестерді өткізу үшін қолданылатын аппараттар мен машиналардың инженерлік есептеу методикасын оқып үйрену.

Пәннің міндеті - студенттерге жүйеленген анализін қолдану негіздерін; процестер мен аппараттарды жалпы оқып білу; есептеу схемасын шығару және өндеу; технологиялық процестерді тиімділігін жоғарлату

жолдарын қарастыру

5 Білімге, икемділікке және дағды-машықтарға қойылатын талаптар

- технологиялық процестерді қолдану туралы;
 - аппараттар мен машиналардың құрылысың және жұмыс істеу тәртібін;
 - аппараттар мен машиналардың геометриялық өлшемдерің анықтауды;
 - процестердің шығын сипаттамалырың есептеу;
 - процестерді басқару және оларды оптимизациялау;
 - есептеулерді іс жүзінде асыру және жөнінде түсініктері болуы;
 - технологиялық процестердің теориялық негіздері;
 - аппараттар мен машиналардың қолдануда және құрастыру нәтижесінде туындайтын инженерлік есептерді шешуді білуі;
 - аппараттар мен машиналардың геометриялық өлшемдерің анықтауға;
 - процестерді басқару және оларды оптимизациялауға икемді болуы керек;;
 - аппараттар мен машиналардың құрылысын және жұмыс істеу тәртібін меңгеру практикалық машықтарды иемденуі қажет;

6 Пререквизиттер

Осы пәнді меңгеру үшін төмендегі пәндерді меңгеру кезінде алынған білім, икемділік және дағды-машықтар қажет: Математика, физика, химия, инженерлік графика.

7 Постреквизиты

Пәнді игеру кезінде алынған білімдер, «Азық-түлік өнімдерін өндіру жабдықтары» пәнін меңгеруде қажет болады

8 Тақырыптық жоспар

№ р/с	Тақырыптар атауы	Сабақ түрлері бойынша байланыс сағаттарының саны					
		лекц ия	тәжіриб елік.	зертхан лық	студия лық	жеке	СРС
1	ТӨПА пәнінің негізгі заңдары.	1	3	-	-	-	6
2	Ұқсастық теорияның және модельдеудің негіздері.	1	4	-	-	-	6
3	Механикалық процестер. Ұсақтау.	1	2	-	-	-	6
4	Механикалық процестер. Сұрыптау. Престеу.	1	2	-	-	-	6
5	Гидромеханикалық процестер	1	2	-	-	-	6
6	Араластыру	1	2	-	-	-	6

7	Тұндыру	1	1	-	-	-	6
8	Центрифугалау	1	1	-	-	-	6
9	Сузу	1	1	-	-	-	6
10	Жылу процестері	1	3	-	-	-	6
11	Жылу алмасу бетің анықтау	1	2	-	-	-	6
12	Буландыру	1	2	-	-	-	6
13	Көп корпусы буландыру қондырғылары	1	1	-	-	-	6
14	Массаалмасу процестері	1	3	-	-	-	6
15	Кептіру	1	1	-	-	-	6
Барлығы:		15	30	-	-	-	90

9 Пәннің қысқаша сипаттамасы (5-8 сөйлем)

«Тағамдық өндірістердің процестері мен аппараттары» пәні студенттердің оқу ғылыми-зерттеу жұмысының құрамдас бөлігі болып табылады. Пәннің негізгі мақсаты – тамақ өндірістеріндегі процестер мен аппараттарды меңгеру.

10 Курстың компоненттері Дәріс сабақтар тақырыптарының тізімі

Тақырып 1. ТӨПА пәнінің негізгі заңдары.

Тамақ өнеркәсібіндегі процестердің классификациясы. Аппараттар үшін материалдық және жылу баланс тендеулерің құрастыру. Процестердің қозғаушы күштің заңы. Технологиялық процестерді оптимизациялау принциптері.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 4-12 бет.

Тақырып 2. Ұқсастық теорияның және модельдеудің негіздері.

Модельдеу теориясы. Әртүрлі процестерді зерттеудің теориялық және эксперименталды тәсілдері. Модельдеудің анықтамасы, мақсаты мен түрлері. Модельдеудің реттілігі және оған қойылатың талаптар. Ұқсастық теориясы. Процестердің ұқсастық түрлері. Толық ұқсастық. Ұқсастық теоремалары және оларды модельдеуде қолдану.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 48-61 бет

Тақырып 3. Механикалық процестер. Ұсақтау.

Ұсақтаудың міндеті, тәсілдері мен түрлері. Ұсақтаудың физикалық-механикалық негіздері. Ұсақтау теориясының негізі. Ұсақтауға кететін энергия шығыны. Ұсақтағыштардың жұмыс істеу принципі және конструкциялары: жақты, білікті, балғалы, шарлы, конусты. Кесу процесі, негізгі заңдылықтары.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.3. 172-188 бет

Тақырып 4. Механикалық процестер. Сұрыптау. Престеу.

Сұрыптау процесі. Пішін және өлшемдер бойынша. Сұрыптау тәсілдерінің сипаттамасы. Електердің түрлері. Сұрыптау машиналардың түрлері. Престеу. Шикізатты және тамақ өнімдерді қысыммен өңдеу. Гранулдеу. Пішің беру. Штампілеу. Өнімдерді қысыммен өңдейтін машиналардың эмпирикалық тәуелділіктері.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.3. 189 - 203 бет

Тақырып 5. Гидромеханикалық процестер.

Әртекті жүйелер. Тамақ өнеркәсібінде әртекті жүйелердің пайда болуы. Гидромеханикалық процестер тобының құрылысы, олардын жалпы міндеттері. Сұйық және газды әртекті жүйелерді ажырату. Сұйықты жүйелерді ажырату.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 137-140 бет

Тақырып 6. Араластыру.

Араластыруға арналған орталар. Араластырудың мақсаттары және тәсілдері. Араластырғыштардың түрің тандау. Қалақшалы, пропелерлі, турбиналы араластырғыштар. Араластыруға шығындалатын энергия мөлшері. Араластырудың критерийлі тендеуі. Араластырғыштардың графоаналитикалық есептеу әдісі. Араластыру процесінің қарқындылығын жоғарлату.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 193-201 бет

Тақырып 7. Тұндыру.

Мерзімді, жартылай үздіксіз, үздіксіз әрекетті тұндырғыштар. Аурлық күші өрістегі тұну. Тұну теориясының негізі. Стокс формуласы. Суспензиядағы бөлшектердің пішіні мен концентрациясының әсері. Тұну режимдері. Тұнудың критерийлі тендеуі. Тұндырғыштардың өнімділігің анықтау.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 140-145 бет

Тақырып 8. Центрифугалау.

Ортадан тепкіш өрісіндегі сұйық әртекті жүйелерді ажырату. Фруд критерийі. Центрифугалау процесінің жылдамдығын және өнімділігін анықтау. Негізгі технологиялық есептеулер.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 165-192 бет

Тақырып 9. Сүзу.

Сүзу процесінің түрлері. Тұнба пайда болу жолымен сүзу. Знаменский тендеуі. Сүзу режимдері. Кеуектерді бітеу арқылы жолымен сүзу. Сүзгіштер аппараттардың классификациясы. Фильтр-пресс. Вакуум-фильтр. Таспалы

вакуум-фильтр. Барабанды фильтр. Ортадан тепкіш сүзу. Процестін жылдамдығы және өнімділігі. Аспалы сүзгіш центрифуга.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 145-165 бет

Тақырып 10. Жылу процестері.

Қайта өндеу өндірістерінде шикізатты, өнімдерді жылумен өндеу. Жылумен өндеу тәсілдері: пісіру, қуыру, пастеризация, стерилизация. Жылу тасымалдағыш түрлері. Жылу процестердің қозғаушы күші. Жылуалмасу тәсілдері: жылуөткізгіштік, конвекция, жылулы сәуле шығару. Жылу баланс теңдеуі. Жылу ағыны. Меншікті жылу ағыны.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 201-233 бет

Тақырып 11. Жылу алмасу бетің анықтау.

Жылу өтудің негіздері. Жылу өтудің негізгі теңдеуі. Жылуөту коэффициентің есептеу. Нуссельттің критерийлі теңдеуі. Жылу беру коэффициентің есептеу. Жылу ұқсастығының негізгі критерийлері. Жылу өту бетің анықтау. Жылуалмастырғыштардың конструкциялары: құбырлы, пластиналы, жейделі. Есептеу тәртібі.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 233-269 бет

Тақырып 12. Буландыру.

Процестің технологиялық мақсаттары және физикалық негіздері. Бір корпусты буландыру қондырғылары. Материалдық және жылу балансы.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 269-277 бет

Тақырып 13. Көп корпусты буландыру қондырғылары.

Көп корпусты буландыру қондырғылар. Көп корпусты буландыру қондырғысының материалдық және жылу баланстары. Көп корпусты буландыру қондырғыларды есептеу.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.1. 277-298 бет

Тақырып 14. Массаалмасу процестері.

Массаалмасу негіздері. Массаалмасу процестердің құрылысы мен жалпы сипаттамасы. Қозғаушы күштер және оны өрнектеу тәсілдері. Массаалмасу процестердің агрегаттік күйі және фазалар жанасу тәсілі бойынша жіктелуі. Молекулярлық диффузия. Конвективті диффузия. Диффузия коэффициенттері. Масса өту - күрделі процесс. Масса беру. Масса беру теңдеуі. Масса беру және масса өту коэффициенттері. Масса өту теңдеуі. Нуссельт, Прандтль диффузиялық критерийлері.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.2. 3- 41 бет

Тақырып 15. Кептіру.

Процестің жалпы сипаттамасы. Қайта өңдеу өндірістерінде шикізатты, өнімдерді кептірудің түрлері мен технологиялық принциптері. Кептіру теориясының негіздері. Ылғалдын материалдармен байланыс түрлері. Конвективті кептіру. Кептірудің кинетика және динамика негіздері. Кептірудің қисық сызығы және кептіру жылдамдығының қисық сызығы. Теориялық кептіру процесі. Кептіру процесін i-d диаграммасында көрінісі. Кептіргіш қондырғылардың материалдық және жылу балансы. Кептіргіш агенттің меншікті мөлшері. Кептіру процесінің варианттары. Кептіргіштердің жіктелуі. Кептіргіштердің конструкциялары.

Ұсынылатың әдебиет: 4.1.2. 127-165 бет

Зертханалық сабақтар мазмұны

№ 1 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Қаптама құбырлы жылу алмастырғыштағы жылу беру процесін зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: Жылу алмасу процесінің негіздерін оқып үйрену. Сынақ нәтижелері бойынша жылу беру коэффициенттерің анықтау және оларды салыстыру. Жылу тасымалдағыштың қозғалыс режимін анықтау.

№ 2 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Вакуум буландыру аппаратың сынау.

Жұмыстың мақсаты: Буландыруға қажетті ысытатын будын меншікті мөлшерің тәжірибе бойынша анықтау. Ысыту периодтын және буландыру период үшін жылу өту коэффициенттерің анықтау.

№ 3 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Тамақ өнімдердің конвективті кептіру процесің зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: Кесек материалдарды конвективті кептіру процесін зерттеу. Сынақ нәтижелері бойынша кептіру және кептіру жылдамдығының қисықтарын турғызу. Турғызылған қисықтар бойынша кептіру процесінің периодтарың талдау.

№ 4 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Қалақшалы араластырғышты сынау.

Жұмыстың мақсаты: Араластырғыштың әртүрлі айналу жиілігінде тұтынатын қуатты анықтау. Жұмысшы мүшенің айналу санына тәуелді тұтынатын энергияның мөлшерің талдауын жүргізу.

№ 5 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Мерзімді әрекетті

центрифуганы сынау.

Жұмыстың мақсаты: Ортадан тепкіш күш әсерінен ажыратудың негізгі заңдылықтарымен және центрифуганың құрылысымен танысу. Ажырату жылдамдығын және тұнба ылғалдылығының процестін уақытына тәуелділігін анықтау.

№ 6 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Сүзу процесін зерттеу және рамалы сүзгі-престе сүзі коэффициенттерін тәжірибе бойынша анықтау.

Жұмыстың мақсаты: Сүзгі-престің құрылысымен және оның жұмысымен танысу. Тәжірибелік сүзіді жүргізу. Тәжірибелік мәліметтер бойынша сүзу коэффициентерің анықтау. Сүзі уақытың анықтау.

№ 7 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Аэроциклонды сынау.

Жұмыстың мақсаты: Циклонның құрылысымен танысу. Циклон жұмысының көрсеткіштерінің (ПӘК, ажырату факторы және т.б.) анықтау.

№ 8 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Шарлар көмегімен ұнтақтайтын диірмен.

Жұмыстың мақсаты: Шарлы диірменнің құрылысымен және жұмыс істеу принципімен танысу. Електі талдау әдісі нәтижелері бойынша дисперсті құрамын және ұсақтау дәрежесін анықтау. Ұсақтауға шығындалған энергия мөлшерін анықтау.

№ 9 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Жылу алмасу аппараттарды зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: Құбырлы пастеризациялы аппараттар. ПТУ-5м және ПТУ-10 автоматтандырылған пастеризациялық аппарат. Екі қабаттық қазандар.

№ 10 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Қаптама құбырлы және пластиналы жылуалмасу аппараттардағы жылу қайтару процестерін зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: Қондырғыны сынау. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

№ 11 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Автоматтандырылған пластиналы аппараттар.

Жұмыстың мақсаты: Қондырғыны сынау. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

№ 12 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Тамақ өндірісіндегі шөктілер.

Жұмыстың мақсаты: Қондырғыны сынау. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

№ 13 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Валокты диірменді сынау.

Жұмыстың мақсаты: Қондырғыны сынау. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

№ 14 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Барабанды кептіргішті сынау

Жұмыстың мақсаты: Құрылысымен және жұмыс істеу принципімен танысу. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

№ 15 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Аппараттарды рационалды құру

Жұмыстың мақсаты: Қондырғыны сынау. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

№ 16 Зертханалық жұмыс

Зертханалық жұмыстың тақырыбы: Сұйық зат қайнататын кубын сынау.

Жұмыстың мақсаты: Қондырғыны сынау. Өнімділікті, негізгі мөлшерін анықтау.

СӨЖ мазмұны

№	СӨЖ түрі	Есеп беру нысаны	Бақылау түрі	Көлемі, сағ
1	Дәріс сабақтарына дайындық		Сабаққа қатысуы	7,5
2	Тәжірибелік сабақтарға дайындық, үй тапсырмаларың орындау	Жұмыс дәптері	Сабаққа қатысуы	7,5
3	Аудиториялық сабақтар мазмұнына кірмеген материалды зерделеу	Конспект	Коллоквиум	25
4	Курстық жұмыс	Жазба	Қорғау	42
5	Бақылау жұмыстарға дайындық		РК1, РК2, (тестілеу)	8
Барлығы:				90

СӨЖ тапсырма

Тапсырма №	Тапсырма мазмұны
1	Тамақ өнімдерінің негізгі физикалық қасиеттері.
2	Өлшем бірліктерді талдау тәсілі.
3	Бір корпусты буландыру қондырғылары.
4	Көп корпусты буландыру қондырғыларды есептеу. Негізгі конструктивтік схемалары.
5	Кептіргіштердің конструкциялары.
6	Циклондардың құрылыс схемалары мен есептеудің негіздері.

11 Курс саясаты

Келесі талаптарды орындау емтиханға жіберілуді қамтамасыз етеді:

- білімдердің толықтығы мен тереңдігі;
- белгілі бір тақырыптың басты ұғымдары мен моменттерін анықтау;
- негізгі терминдер мен тақырыптардың ұғымдарының анықтамаларын білу;
- қорытынды жасау мен оқылған материалды жалпылау машықтығы;
- дәріс конспектілерінің, СӨЖ, ОСӨЖ болуы
- рефераттарды, есептерді дайындау және қорғау.

Берілген курс бойынша 2 межелік бақылау қарастырылған, олар жазбаша және ауызша түрде өткізіледі

Магистранттардың білімдерін бағалау тәртібі

Семестрдің ортасы мен соңында пәннің оқылған модулі бойынша ағымдық үлгерім (АҮ) 100 балды шкала бойынша анықталады. АҮ бағасы бұл балдардың сомасы:

- сабақтарға дайындық, топта белсенді жұмыс істеу және сабақтарда бақылау шараларына қатысу;
- зертханалық және өзіндік жұмыстарды уақытында, сапалы орындау және қорғау;
- КЖ/КЖ бөлімдерін уақытында және сапалы орындау, сабақтарға қатысу және т.б.).

Рубеждік бақылаудың бағасы (РБ) 100 балды шкала бойынша анықталады.

Пән бойынша рубеждік бақылауға ТУ бойынша балдарды жинаған студенттер жіберіледі.

ТУ және РБ бағаларының қорытындылары бойынша пән бойынша студенттің рейтингі (Р1 және Р2) анықталады

$$P1(2) = TУ1(2)*0,7 + РК1(2)*0,3.$$

Егер оқу жоспарында емтихан және сынақ қарастырылса, онда есепті P2 анықтаған кезде екінші рубеждік бақылау ретінде ескеру қажет.

Егер магистрант РБ өтпесе немесе РБ бойынша 50 балдан төмен жинаса рейтинг анықталмайды. Берілген жағдайда декан РБ тапсырудың жеке мерзімдерін орнатады.

Пән бойынша магистранттың рейтингінің бағасы тең

$$PД = (P1+P2)/2.$$

Пән бойынша қорытынды бақылауға (ҚБ) оқу жұмыс бағдарламасының барлық талаптарын орындаған магистранттар жіберіледі (барлық тәжірибелік жұмыстар мен МӨЖ бойынша тапсырмаларды орындаған, тапсырған және жіберу рейтингін жинаған (50 балдан аз емес).

Қорытынды бақылау - емтихан.

Пән бойынша қорытынды баға жіберу рейтингі бойынша, қорытынды бақылау бойынша оң бағалар алған жағдайда есептеледі. Қорытынды бақылауға себепсіз келмеу «қанағатсыз» бағаға теңестіріледі. Пән бойынша емтихан және аралық аттестация нәтижелері студенттерге сол куни немесе жазбаша емтихан күннің екінші жартысында өткізілсе, келесі күні жарияланады.

Жоғарылату мақсатымен қорытынды бақылау бойынша оң бағаны қайта тапсыру рұқсат етілмейді.

Академиялық қарыз болған жағдайда сәйкесінше пәндерді ақылы негізде оқиды.

Ұсынылған әдебиеттер

Негізгі

1 Ә. Ақбердиев, М.М. Молдабеков Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары. 1 бөлім. Алматы. 1993., 302 бет

2 Ә. Ақбердиев, М.М. Молдабеков Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары. 2 бөлім. Алматы. 1994., 183 бет

3 Ә. Ақбердиев. Тамақ өндірісінің процестері және аппараттары /оқулық/, Алматы. 1997, 207 бет.

Қосымша

1 Стабников В.Н., Лысянский В.М., Попов В.Д. Процессы и аппараты пищевых производств М.: Пищевая промышленность, 1985

2 Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии М.: Химия, 1971

3 Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии Л.: Химия, 1987

4 Федоров Н.Е. Методы расчета ПАПП - М.: Пищевая промышленность, 1966.

5 Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической

технологии. Пособие по курсовому проектированию М.: Химия, 1971

6 Стабников В.Н. Проектирование процессов и аппаратов пищевых производств. Киев: Высшая школа, 1982.