



үденнтерге арналған  
пән бағдарламасы  
(Syllabus)

Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Химия және химиялық технологиялар кафедрасы

Коллоидтық химия

# **ПӘННІҢ ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ (Syllabus)**

5В072000- Бейорганикалық заттардың химиялық  
технологиясы

5В072100- Органикалық заттардың химиялық технологиясы  
мамандығының студенттері үшін

Павлодар



оқыту бағдарламасының  
іту парағы (Syllabus)

Ф СО ПГУ 7.18.3/38

деканы

Ахметов Қ. Қ.

2011 ж.

БЕКІТЕМІН  
ХТжЖФ

\_\_\_\_\_

«\_\_\_» «\_\_\_\_\_»

Құрастырушы: \_\_\_\_\_х.ғ.к.; профессор  
Жапаргазина К.Х.

Химия және химиялық технологиялар кафедрасы

Коллоидтық химия

5В072000- Бейорганикалық заттардың химиялық  
технологиясы

5В072100- Органикалық заттардың химиялық технологиясы  
мамандықтарының күндізгі бөлімінің студенттері үшін

## **Пәннің оқыту бағдарламасы (Syllabus)**

Бағдарлама жұмыс оқу бағдарламасының негізінде  
құрастырылған, «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ ж. бекітілген.

Кафедра мәжілісінде ұсынылған  
№\_\_\_\_\_хаттама

2011 ж. «\_\_\_» \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ менгерушісі  
Жапаргазина К.Х.

Химиялық технологиялар және жаратылыстану  
факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен құпталған

20 \_\_ ж. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ Хаттама

ОӘК төрайымы \_\_\_\_\_ Нургожин Р.Ж.

### **1 Оқытушы туралы мәліметтер және контактті ақпарат:**

Жапаргазинова Кульшат Хайруллаевна- х. ф. к., профессор (дәріс, ОӨЖ );

Химия және химиялық технологиялар кафедрасы,

Ломов көшесі, 64- ПМУ-дің негізгі корпусында орналасқан, аудитория № 509

тел. (8-7182) 673651,

### **2 Пән туралы мәліметтер:**

Коллоидтық химия курсында көптеген технологиялық процестерде кездесетін беттік құбылыстардың теориялық негіздері мен заңдылықтары қарастырылады. курсты меңгеру кезінде жұғу, адсорбция, седиментация, коагуляция процестерді толық түрде жүргізуге мүмкіндік береді, онымен қатар беттік-белсенді заттарды дұрыс қолдану, адсорбцияны және адгезия мен когезияны, заттардың дисперстігін есептеу үшін жол береді.

### **3 Пәннің еңбек сыйымдылығы**

Семестр	Кредит саны	Аудиториялық сабақтар түрлері бойынша контакт сағаттардың саны						Студенттің өздік жұмыстарының сағат саны		Бақылау түрі
		барлығы	дәріс	тәжірибе лік	лаборато риялық	студиялық	жеке	барлығы	ОМӨЖ	
4	2	90	15	-	30	-	-	45		емтихан

### **4 Оқу процесіндегі пәннің мақсаты мен міндеттері:**

Коллоидтық химия курсын оқытудың мақсаты беттік құбылыстардың теориялық аспектілерін меңгеру, білімдерді тереңдету және оларды жүйелі қалпына келтіру

#### **Коллоидтық химия пәннің оқу міндеттері:**

Химиялық технологияда жиі қолданылатын беттік құбылыстарды студенттерге үйрету, дисперсті жүйелердің тұрақтылығы туралы, адсорбция теориясының негізгі

түсініктерін меңгеру; студенттерді өлшеу құрылғылармен және аспаптармен таныстыру және дисперсті жүйелердің физико-химиялық қасиеттерін зерттеуге үйрету

### **5 Білімге, жасай білу істеріне қойылатын талаптар:**

Осы пәнді меңгеру нәтижесінде студенттер **білу қерек:**

- Беттік құбылыстардың механизмін және ерекшеліктерін; оларды қалпына келтіру;

-Дисперсті жүйелерді тұрақтандыру немесе бұзу тәсілдерін, қасиеттерін және химиялық технологияда қолданылатын коллоидтық жүйелердің типтерін

**жасай білу** - дисперсті жүйелердің физика-химиялық зерттеулерін жүргізу және алынған мәліметтерді өңдеу;

**тәжірибелікте** - беттік керіліс, адсорбция, БАЗ -дың параметрлерін есептеу.

### **6 Пререквизиттер:**

- Бейорганикалық химия;

- Физикалық химия

### **7 Постреквизиттер**

-Талдаудың физико-химиялық әдістері;

- мұнай және газды өңдеу технологиясы

-бейорганикалық қышқылдар, негіздер, тұздардың химиялық технологиясы

## **8 Пәннің тақырыптық жоспары**

<b>ПӘННІҢ ТАҚЫРЫП ЖОСПАРЫ</b>					
№	Тақырыптар аталуы	Сағат саны			
		Дәріс	Тәж.	Лаб	ОӨЖ
1	Кіріспе. Коллоидтық күй	1	-	2	2
2	Дисперсті жүйелерді алу және тазалау	1	-	2	2
3	Дисперсті жүйелердің молекулалық-кинетикалық және оптикалық қасиеттері	-	-	-	4
4	Беттік құбылыстар		-		
4.1	Беттік энергия. Фаза лар шекарасындағы беттік қабатының термодинамикасы.	1	-	-	2
2-44.2	Адгезия мен жүғу	1	-	-	4

4.4Қатты зат – газ шекарасындағы адсорбциясы 4.3	Сұйықтық – газ шекарасындағы адсорбциясы	2	-	3	6
4.5	Сұйықтық – қатты зат шекарасындағы адсорбциясы	2	-	4	6
5	Қос ионды қабат және электрокинетикалық құбылыстар	1	-		4
6	Дисперсті жүйелердің тұрақтылығы мен коагуляциясы	2	-	4	6
7	Дисперсті жүйелердегі құрылымдардың түзілуі	2	-	-	5
БАРЛЫҒЫ:	15	-	30	45	
БАРЛЫҒЫ (2 кредит):		90			

## 9 Пән туралы қысқаша мәлімет

Пән көптеген технологиялық процестерде кездесетін беттік құбылыстардың теориялық негіздері мен заңдылықтары қарастырады. курсты меңгеру кезінде жұғу, адсорбция, седиментация, коагуляция процестерді толық түрде жүргізуге мүмкіндік береді, онымен қатар беттік-белсенді заттарды дұрыс қолдану, адсорбцияны және адгезия мен когезияны, заттардың дисперстігін есептеу үшін жол береді, және дисперсті жүйелерді зерттеулер арқылы физика-химиялық қасиеттерін анықтау тәсілдерімен таныстырады

## **10 Курс компоненттері**

### **Пәннің тақырыптар тізімі және мазмұны**

#### **1. Коллоидты күй**

Дисперсті жүйелердің өзгеше қасиеттері: дисперстігі және гетерогендігі. Меншікті беттік бөлшектер радиустарына тәуелділігі. Дисперсті фаза мен дисперсиялық орта. Коллоидтық химия курсы - беттік құбылыстар мен дисперсті жүйелердің физика-химиялық қасиеттері туралы ғылым.

Дисперсті жүйелердің жіктелуі: агрегаттық күйі, дисперстігі, қырылымдығы және фаза мен сұйық дисперсиялық ортаның ерекшеліктері бойынша. Энергетикалық технологиядағы коллоидтық химияның маңызы және басқа ғылымдармен байланысы.

#### **2. Дисперсті жүйелерді алу және тазарту**

Дисперсті жүйелердің агрегативті және седиментациялық (кинетикалық) тұрақтылығы. Дисперсті жүйелер алуының тәсілдері мен жағдайлары.

Химиялық және физикалық конденсация тәсілдер арқылы дисперсті жүйелерді алу.

Ұнтақтау арқылы дисперсті жүйелерді алу. Механикалық ұнтақтау (мельницалар, ультрадыбыс және вольт дугасы арқылы). Пептизация - зольдерді алу үшін қолданылатын әдіс. Пептизация тәсілдері. Тұнбалар ережесі. Диспергация процесінің өз бетімен жүруі. Ультрафилтрация. Диализ. Электродиализ.

#### **3. Молекулалық-кинетикалық және оптикалық қасиеттері**

Броун қозғалысы және оның жылу табиғаты. Орташа ығысу. Диффузия. Орташа ығысу мен диффузия коэффициенттері арасындағы байланыс. Седиментация - диффузиялық тепе-теңдік, Лаплас-Перрен теңдеуі. Седиментациялық талдаудың негіздері. Ультрацентрифуга.

Коллоидты жүйелердегі жарықтың шашырауы және сіңіуі. Формула Рэлей формуласының анализі. Опалесценция. Оптикалық тығыздық және Ламберт - Бердтің теңдеуі. Нефелометрия. Оптикалық тәсілдер арқылы коллоидты бөлшектердің көлемін және формасын анықтау.

#### **4. Беттік құбылыстар және адсорбция**

Беттік керіліс- беттің бос энергиясының өлшемі.

Дисперсті жүйелердің бос беттік энергиясы мен олардың принципіалды термодинамикалық тепе-теңдіксіздігі.

Ерітінділердің беттік керілісі. Теріс және оң зарядты беттік -активті заттардың адсорбциясы, Гиббс, Шишковский теңдеулері, Траубе ережесі. Адсорбциялық қабаттардың құрылысы мен қасиеттері. Газды және конденсацияланған моноқабаттар. Фаза аралық шеғарасындағы дифильді молекулалардың бағытталуы.

Қатты дене-газ шекарасындағы адсорбция. Газ адсорбциясының температура мен қысымға тәуелділігі. Фрейндлих теңдеуі Мономолекулярлі теориясының негіздері. Ленгмюр теңдеуі.

Сұйықтық-газ шекарасындағы адсорбция Гиббс, Шишковский және Ленгмюр теңдеулерінің арасындағы байланыс. Капиллярлі конденсация туралы түсінік. БЭТ теориясы.

Сұйық-қатты дене шекарасындағы адсорбция. Гидрофильді және гидрофобты адсорбенттер. Ерітінділерден молекулярлі адсорбция: адсорбент, ериткіш және еритілген зат табиғатының әсері. Қатты беттегі адсорбцияға арналған Траубе ережесі. Адсорбция процесіне температураның әсері. Сұйықтардың ағып кету жағдайлары. Адгезия мен когезия. Сұйықтық -қатты дене шекарасындағы адгезия. Қаттылықтың адсорбциялық төмендеуі.

Биология процестеріндегі ж±гу құбылыстары. Флотация және оның т%орлері. Беттің гидрофобтану және гидрофильдену процестері.

Ион алмастыру адсорбция және оның қолданылуы. Табиғи және жасанды иониттер. Катиониттер мен аниониттер. Хроматография.

## **5. Қос ионды қабат және электрокинетикалық құбылыстар**

Адсорбция және беттік диссоциация арқылы алынған қос ионды қабат және оның құрылысы. Потенциалдың толық секіруі. Қос электрлі қабат және электрокинетикалық потенциалға потенциалдың бөлінуі. Мицелла құрылысы.

Электролит әсері арқылы қос ионды қабаттың және электрокинетикалық потенциаодың өзгеруі, концентрация, валенттіктің әсері. Беттің көпвалентті иондар арқылы таңбасының өзгеруі.

Электр өрісіндегі дисперсті жүйелердің минезі. Электрокинетикалық құбылыстар: электрофорез, электроосмос. электрокинетикалық құбылыстардың

тәжірибелік қолданылуы. Жер топырағын сусыздындыру, электрофоретикалық тұнбаға түсіру.

## **6. Дисперсті жүйелердің тұрақтылығы мен коагуляциясы**

Дисперсті жүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ететін факторлар. Асқын қысым (расклинивающее давление), оның электростатикалық және молекулалық (сольватационная) құрастырушылары.

Тұрақтылық және коагуляция теориясының негіздері. Бөлшектер әрекеттесуінің потенциалдық қисықтары. Концентрациялық және бейтараптау коагуляциясы. Коагуляция табалдырығы (саны). Правила Электролитті коагуляциясының ережелері Дұрыс емес қатарлары. Гетерокоагуляция. Баяу және тез жүретін коагуляция.

## **7. Дисперсті жүйелердегі құрылымдардың түзілуі**

**Коллоидты ерітінділер тұтқырлығы үшін қолданылатын** Энштейн теңдеуі. Аномальді (структурной) тұтқырлықтың себебтері, оған әсер ететін факторлар: дисперсті фазаның концентрациясы, температура, уақыт.

Ребиндер бойынша коагуляциялық және кристаллизациялық құрылымдар. Гельдер, пасталар, олардың құрылымдық-механикалық қасиеттері. Тиксотропия және синерезис. Аномальді тұтқыр сұйықтықтар үшін реологиялық қисықтар. Шведов-Бингам теңдеуі.

## **Зертханалық жұмыстардың тізімі және мазмұны**

Тақырып 1. Седиментациялық талдау;

Тақырып 2. Зольдерді алу тәсілдері.

Тақырып 4. Қатты адсорбенттегі адсорбциясы

Мата үстіндегі адсорбция

Тақырып 6. Темір гидроксид гидрозолинің коагуляциясы

Тұтқырлықтың рН тәуелділігі бойынша желатин ерітіндісінің

изоэлектрлі нүктесін анықтау

<b>ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ МАЗМҰНЫ</b>			
тақырып	Лабораториялық жұмыстың аталуы	Мазмұны	Әдебиет
1 тақырып	Седиментациялық талдау;	1 Қажетті аспаптар мен химиялық ыдысты дайындау 2 Тәжірибе өткізу 3 Алынған нәтижелерді есептеу, талдау 4 Тәжірибе нәтижелерінің дұрыс екенін анықтау 5 Лабораториялық есепті жасау	[3], 81 –89 б. [5], 14 – 46 б. [7] 9- 22 б.



2 тақырып	Зольдерді алу тәсілдері.	1 Қажетті аспаптар мен химиялық ыдысты дайындау 2 Тәжірибе өткізу 3 Алынған нәтижелерді есептеу, талдау 4 Тәжірибе нәтижелерінің дұрыс екенін анықтау. Есепті жасау	[5], 18 – 20 б. [7] 12-15 б.
4 тақырып	Қатты адсорбенттегі адсорбциясы	1 Тәжірибе өткізу 2 Алынған нәтижелерді есептеу, талдау 3 Тәжірибе нәтижелерінің дұрыс екенін анықтау 5 Лабораториялық есепті жасау	[5], 28 – 30 б.
4 тақырып	Мата үстіндегі адсорбция	1 Қажетті аспаптар мен химиялық ыдысты дайындау 2 Тәжірибе өткізу 3 Алынған нәтижелерді есептеу, талдау 4 Тәжірибе нәтижелерінің дұрыс екенін анықтау 5 Лабораториялық есепті жасау	[7] 29- 38 б.
6 тақырып	Темір гидроксид гидрозолинің коагуляциясы	1 Тәжірибе өткізу 2 Алынған нәтижелерді есептеу, талдау 3 Лабораториялық есепті жасау	[5], 163 –166 б.
6 тақырып	Дисперсті жүйелердің тұтқырлығын анықтау	1 Қажетті аспаптар мен химиялық ыдысты дайындау 2 Тәжірибе өткізу 3 Алынған нәтижелерді есептеу, талдау 4 Тәжірибе нәтижелерінің дұрыс екенін анықтау 5 Лабораториялық есепті жасау	[5], 152 – 153 б.

### **ОӨЖ МАЗМҰНЫ**

№	ОӨЖ түрлері	Есеп беру формасы	Бақылау түрі	Сағат саны
1	Дәріс сабақтарға дайындалу	Конспект жасау	Сабақтарға қатысу	4
2	Лабораториялық жұмыстарға дайындалу	Лабораториялық жұмыстардың кестелерін дайындау және б.	Лабораториялық жұмысты істеу үшін рұқсат алу	6
3	Лабораториялық жұмыстар бойынша есеп дайындау және қорғау	Конспект	ЛЖ қорғау Есептерді шығару, ауызша сырау	10
4	Аудиториялық сабақтарға кірмеген материалдармен танысу	Конспект	ауызша сырау	15
5	Бақылау шараларға дайындалу	конспект	Межелік бақылау,	10

			жазбаша бақылау жұмыстар	
	Барлығы			45

## Студенттердің өзіндік жұмыстарының мазмұны

### 1 тақырып. Кіріспе. Коллоидтық күй

Заттардың коллоидты жағдайындағы ерекшеліктері. Дисперсті термодинамикалық тепе-теңдік емес жүйелер түсінігі. Коллоидты химия және қоршаушы ортаны қорғау. Әдебиет:[1, 2], [4,6,7]

### 2 тақырып Дисперсті жүйелерді алу және тазалау.

Дисперсті жүйелерді физикалық және химиялық конденсация арқылы алу тәсілдері. Пептизация-зольдерді алу тәсілі. Пептизация әдістері. Тұнбалар ережесі. Өз бетімен дисперленуі. Әдебиет:[1, 2], [4,9,10]

### 3 тақырып Дисперсті жүйелердің молекулалық-кинетикалық және оптикалық қасиеттері

3.1. Коллоидты бұлшектермен жарықтың абсорбциялануы және коллоидты ерітінділерінің  $t\%$ сі. Бугер- Ламберт -Бер заңы. Коллоидтық жүйелердегі сейкессіздігі (аномалиясы). Әдебиеттер: [1-4]

3.2. Дисперстік жүйелерді зерттеу әдістері: нефелометрия, ультрамикроскопия, электрондық микроскоп, рентгенография және электронография арқылы. Әдебиеттер: [1-4]

3.3 Дисперстік жүйелердің кинетикалық тәрақтылығы. Седиментация және седиментациялық анализінің тәсілдері. Седиментациялық тепе-теңдік. Осмос қысымы. Коллоидтық жүйелердегі осмос қысымының өзгеруі және оның ерекшеліктері. Доннан тепе-теңдігі. Әдебиеттер: [1-4]

### 4 Тақырып. Беттік қабаттар

4.1. Беттік энергия. Фазааралық шекарасындағы беттік қабаттың термодинамикасы. Кельвин (Томсон)-теңдеуі. Әдебиеттер: [1-3],[6,7], [9,11]

#### 4.2 Адгезия мен жұтылу

Флотация, флотациялық машиналардың құрылысы. Флотация процесінің схемасын таңдау. Адгезия мен жұтудың практикалық маңызы. Таңдымалы жұту. Әдебиеттер:[1, 2], [4-10]

#### 4.3 Катты дене-газ шекарасындағы адсорбция

Капиллярлі конденсация туралы түсінік. Әдебиеттер :[1, 2], [4], [8,9]

#### 4.4 Сұйықтық-газ шекарасындағы адсорбция

Қос электрлі қабаттың және электрокинетикалық потенциалдың электролиттер әсерінен өзгеруі, концентрация және валенттіктің ықпалы. Көп валентті иондар арқылы беттің қайта зарядталуы. Әдебиеттер :[1, 2], [4-10],

#### 4.5 С±йық-қатты дене шекарасындағы адсорбция

Ион алмастыру адсорбция және оның қолданылуы. Табиғи және жасанды иониттер. Катиониттер мен аниониттер. Компоненттер қоспасынан адсорбциясы. Хроматография. Әдебиеттер:[1, 2], [4], [8,9]

**5 Тақырып.** Қос ионды қабат және электрокинетикалық құбылыстар

Электрлі өрістегі дисперсті жүйелердің минезі. Электрокинетикалық құбылыстардың практикалық қолдануы. Топырақты құрғату, электрофоретикалық тундыру. Әдебиеттер:[1, 2], [4], [8,9]

**6 Тақырып.** Дисперстік жүйелердің тұрақтылығы мен коагуляциясы

Гетерокоагуляция. Коагуляциялық құбылыстардың маңызы Тез және баяу жүретін коагуляция. Технологиялық процесстерде, табиғатта болатын зольдер мен суспензиялардың флокуляциясы және коагуляциясы. Фотоматериалдарды және бояуларды дайындау.

Әдебиеттер:[1, 2], [4], [8,9]

**7. тақырып. Дисперсті жүйелердегі құрылымдардың түзілуі]**

7.1 Бос - және байланысдисперсті жүйелер, босдисперсті жүйелердің тұтқырлығы. Энштейн теңдеуі. Әдебиеттер: [12]

7.2 Коагуляция құрылымдары. Гельдер. Тиксотропия және синерезис. Құрылымдық жүйелердің тұтқырлығы. Шведов-Бингам теңдеуі.

Әдебиеттер: [1-4]

### **12 Әдебиеттер тізімі**

#### **Негізгі едебиет**

1. Жақыпбеков, Н. О.Қыбраева, Н. С **Физикалық және коллоидты химия.** Павлодар : Кереку, 2009. - 287 с.
2. Қоқанбаев Ә. Қ, **Физикалық және коллоидтық химия** Алматы : Дәуір, 2011. - 488 б.
3. Сумм, Б. Д. **Основы коллоидной химии.** М. : Академия, 2007. - 239 с.
4. Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф. **Коллоидная химия.** М.: Агар; 2003, 318 с.
5. Гельфман, М. И. **Практикум по коллоидной химии** М. И. - СПб. : Лань, 2005. - 256 с.
6. Мушкамбаров Н.Н. **Физическая и коллоидная химия.** М., Гэотар-мед, 2002 г. 378с.
7. Щукин, Е. Д. Перцев А. В., Амелина Е. А **Коллоидная химия.** М. : Высш. шк., 2004. - 445 с.

#### **Қосымша едебиет**

8. Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия. М. : Высш. шк., 2007. - 319 с
9. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия. М. : Высш. шк., 2007. - 444 с.
10. Шершавина, А. А. Физическая и коллоидная химия. Методы физико-химического анализа. М. : Новое знание, 2005. - 799 с.
11. Шершавина, А. А. Индивидуальные задания по коллоидная химии. Минск : Новое знание, 2008. - 275 с.
12. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / Холмберг, К.Йенссон, Б. [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 528 с.

## **11 Курстың саясаты**

Дәріс және, тәжірибелік, зертханалық сабақтарына міндетті түрде қатысу қажет. Сабақтың басында қатысқандарың белгіленеді, кешіккен үшін 0,5 ұпайдан айырыласыңдар.

Сабаққа қатысқандарға қойылатын талаптар:

1. Сабаққа белсенді қатысу.
2. Аудиторияға сыртқы киіммен кірмеу.
3. Дәріс барысында басқа жұмыс пен айналыспау, ұялы телефонды өшіріп тастау.
4. Белгісіз себептер мен қатыспаған үшін - 0 ұпай. Егер науқас болсаңыз немесе басқа да себепкер жағдайларда, керекті құжатыңыз болса жоспарланған ұпайларыңыз сақталады. Бірақ босатылған сабақтардың тапсырмаларын оқытушы белгіленген күні келіп орындасыз.

5. Тапсырмалар бақылау шараларының күнтізбелік кестесі бойынша орындалады. Тапсырмаларды кешігіп орындағанда, жинаған ұпайларыңыз жартысына кемітіледі.
6. Емтиханға тек қана барлық тақырыптардан берілген тапсырмаларды орындап тапсырған студенттер жіберіледі.

Соңғы қорытынды баға төмендегідей негіздер бойынша қойылады:

1. сабаққа қатысу және дәріс конспектісін тексеру.
2. дәріс, практикалық, лабораториялық, өздік жұмыстарға белсенді қатысып, жауап беру, мезгілінде тапсыру
3. білімді ағынды, межелік бақылау бойынша тексеру.
4. емтиханның бағасы.

Білімді бағалау баллдық-рейтингті жүйемен жүргізіледі, күнтізбелік шаралар бойынша студент өз бағасын өзі шығарып алады. Өзіңе керекті балл жинау үшін студент барлық сабақтарға белсенді қатысу қажет. Егер осы айтылған жағдайлар жасалмаса студент семестрдың соңында, өткен тақырыптардың барлығын айтуға тиіс, сонда ғана барып сынаққа жіберіледі.

Емтихан комбинирленген түрде қабылданады, яғни алдымен тест тапсырып, содан кейін ауызша билет түрінде алынады. Билет 2 сұрақтан тұрады. Тест нұсқауы 30 сұрақтан тұрады. Емтихан бөліктерінің үлестері: тест-60%, ауызша жауап-40 %.

Семестр бойы білімді бақылау жүргізіледі.

БАҚЫЛАУ ШАРАЛАРДЫҢ КҮНТІЗБЕЛІК ГРАФИГІ

1 рейтинг									Барлы ғы
апталар	1	2	3	4	5	6	7	8	
апта бойынша, максимал баллы:	3	9	3	16	29	15	16	109	200
Дәрістерг е қатысу,	СӨЖ түрі								
	Бақылау түрі			Қ		Қ		Қ	Қ



ры бойынша ағынды бақылау	Бақылау түрі				БЖ			МБ	
	Максимал баллы				20			100	

**Ескертпе:** К-конспект;Қ-қатысу; ЕШ-есеп шығару; ЛЕ – лабораториялық жұмыстың есебі; БЖ- бақылау жұмыс ; ЖЖ-жазбаша жұмысы ; МБ- межелік бақылау

Кафедра меңгерушісі

Жапаргазина К.Х. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 ж. № \_\_Хаттама