

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**Бекітемін**  
**Ғылыми кеңес төрағасы,**  
**ректор, ҚР ҰҒА академигі**  
\_\_\_\_\_ **Ғазалиев А.М.**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2016 ж.**

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ**  
**БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)**

ВАН 1209 Бейорганикалық және аналитикалық химия пәні

NG 3 Негізгі ғылымдар модулі

5B070100 – Биотехнология мамандығы

Инновациялық технологиялар факультеті

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасы

## АЛҒЫ СӨЗ

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген:  
х.ғ.к., доцент Кабиева С.К., аға оқытушы Остапенко М.С., асс. Туктыбаева А.Е

Өнеркәсіптік экология және химия кафедрасының отырысында талқыланды  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама  
Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ С.К. Кабиева « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж.

Инновациялық технологиялар факультеті оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама  
Төраға \_\_\_\_\_ Л.М. Мустафина « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 ж.

## Оқытушы туралы мәлімет және қатынас ақпараты

Кабиева Сауле Казжановна, ӨӘ және Х кафедрасының меңгерушісі, доцент, х.ғ.к.;

Остапенко Мария Сергеевна ӨӘ және Х кафедрасының аға оқытушысы;  
Туктыбаева Арайлым Ермековна ӨӘ және Х кафедрасының ассистенті

ӨӘ және Х кафедрасы ҚарМТУ-дың 5 корпусында орналасқан (Терешкова 19), 32 аудитория, байланыс телефоны 56-79-32.

### Пәннің еңбек көлемділігі

Семестр	Кредиттер саны	ECTS	Сабақ түрі				СӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағат саны	Бақылау түрі	
			Қатынас сабақтарының саны			СОӨЖ сағаттарының саны				
			дәріс	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
2	5	8	30	30	15	75	150	75	225	Экзамен

### Пән сипаттамасы

«Бейорганикалық және аналитикалық химия» пәні 5В070100–«Биотехнология» мамандығының базалық пәндердің меңгеру кезінде пайдаланылатын циклына кіреді, химияның негізгі ұғымдар мен заңдарды, зат құрылысы, бейорганикалық заттарды, заттардың қасиеттерін өзгерту заңдылықтарын зерттейді, студенттер антропогендік немесе табиғи шығу тегі бойынша әртүрлі объектілердің сапалық және сандық құрамын анықтау облысындағы білімін, дағдылар меңгереді, химиялық анализ өткізу үшін құрал-жабдықтар мен құрылғылармен жұмыс жасау білуі керек.

### Пәннің мақсаты

«Бейорганикалық және аналитикалық химия» пәні студенттердің химия негізгі тараулары бойынша, химиялық ғылымының әдістері, сапалық анализдің физика-химиялық и физикалық әдістер бойынша теориялық білімін жетілдіру және зертханалық жұмысты орындау тәртібін білу мақсатын алға қояды.

### Пән міндеттері

Пән міндеті болып табылады: заттың құрылысы туралы, бейорганикалық заттардың негізгі кластары туралы, химиялық реакциялардың заңнамалары туралы, ерітінділер мен тотығу-тотықсыздану процестеріндегі құбылыстар туралы білімді қалыптастыру жолымен химиялық ойлауды дамыту.

Осы пәнді оқыту нәтижесінде студенттер:

#### түсінік алуы керек:

- химия ғылымының дамуы туралы;
- жаратылыстану ғылымындағы химия орны;
- химиялық құбылыстарды зерттеу әдістері;
- химия ғылымының табиғатты зерттеу және техника дамуындағы маңызы;
- Қазақстандағы химия ғылымының мәселелері туралы түсінікке ие

болуға;

**білуі керек:**

- Химия заңдары және негізгі анықтамалары;
- бейорганикалық заттардың жіктелуі, номенклатурасы және қасиеттері;
- атом құрылысы мен химиялық элементтер жүйесі;
- химиялық байланыстың заманауи теориясы;
- Химиялық процестердің жалпы заңдылықтары, термохимиялық заңдар, ықтималдығы процесін термодинамикалық жағдайы, массалық әрекеттесу және химиялық процестердің әр түрлі оны қолдану;
- Тотығу-тотықсыздану реакциялары және электрохимиялық процестерге қатысты негізгі түсініктері мен заңдары;
- Аналитикалық химияның теориялық негіздері;
- Сандық және сапалық талдау пәні, міндеттері және әдістері;
- Талдау, қышқыл-негіз, редокс, комплекстүзу титрлеу, гравиметрлік, титрлеу әдістері сипаты мен сипаттамасы;
- Физикалық және химиялық талдау негізгі әдістері;

**істей білуі:**

- берілген мәліметтерді жіктеу тапсырманың түрін анықтау, оның шешу алгоритмін жасауға;
- электролиттік диссоциациялану теңдеуін молекулярлық және иондық алмасу реакциялары теңдеу, гидролиз теңдеу;
- тотығу-тотықсыздану реакциялары, радиоактивті ыдырау саны;
- оның термодинамикалық параметрлер бойынша реакция ықтималдығын бағалауға, шешімдер мен гетерогенді жүйелерде тепе-теңдік константасы үшін өрнек жазу;
- қауіпсіздік ережелеріне сәйкес тәжірибелер жүргізу;
- компоненттерін және әр түрлі технологиялық процестерді бақылау үшін өнімнің қоршаған ортаны және технологиялық іс-талдау аналитикалық химия әдістерін пайдалану;
- химиялық реагенттер, аспаптар мен жабдықтарды өңдеу;
- концентрациясын қажет химиялық реагенттер шешімдерді дайындау; қоршаған ортаны қорғау және технологиялық қызметі өнімдерінің сапалық және сандық талдау;
- оның термодинамикалық параметрлер бойынша реакция ықтималдығын бағалауға, шешімдер мен гетерогенді жүйелерде тепе-теңдік константасы үшін өрнек жазу;

**практикалық дағдыларды меңгеруге:**

- қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтау;
- зертханалық ыдыстар мен жабдықтармен жұмыс, оқу-әдістемелік және арнайы әдебиет бойынша жұмыс;
- жоспарлау және эксперименттер, нәтижелерін түсіндіру жүргізу;
- химиялық проблемалар мен теориялық есептеу шешімдері.

**Пререквизиттер**

Бұл пәнді оқу үшін келесі пәнді игеру қажет: «Математика», «Физика».

## Постреквизиттер

Бейорганикалық және аналитикалық химия пәнін оқу кезінде алынған білім «Биотехнология негіздері», «Өнеркәсіптік биотехнология» кезінде қолданылады.

## Пәннің тақырыптық жоспары

Тарау атауы, (тақыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
1. Кіріспе. Химияның заңдары мен негізгі ұғымдар	2	-	-	-	2
2. Зат құрылысы. Атом құрылысы және Д.И.Менделеева периодтық заңы. Химиялық байланыс	2	-	-	-	2
3. Химиялық термодинамика. Химиялық реакция энергиясы. Өздік процестер өту жағдайлары.	2	-	-	-	2
4. Химиялық кинетика. Реакция жылдамдығы. Катализаторлар және каталитикалық жүйелер	2	-	-	-	2
5. Химиялық және фазалық тепе-теңдік	2	-	-	-	2
6. Ерітінділер	2	-	-	-	2
7. Тотығу-тотықсыздану реакциялары. Электрохимиялық процестер.	2	-	-	-	2
8. Металдардың жалпы қасиеттері. Құймалар. Металдар коррозиясы	2	-	-	-	2
9. Сапалық анализдің пәні, әдістері. Сапалық анализдің негізі ретінде массалар әрекеттесу заңы.	2	-	-	-	2
10. Судың иондық көбейтіндісі. Су тектік ккрсеткіш. Буферлік жүйелер және анализдегі мәні.	2	-	-	-	2
11. Қышқылдар мен негіздер табиғаты жайында заманауи түсінік. Ерігіштік көбейтіндісі.	2	-	-	-	2
12. Тұзды эффект. Бөлшектік тұндыру. Гидролиз дәрежесі.	2	-	-	-	2
13. Коллоидты жүйелер түзілуі. Комплекстүзу.	2	-	-	-	2
14. Сандық анализ әдістері. Гравиметриялық, титриметриялық анализ әдістері. Қышқылдық-негіздік титрлеу. Титрлеу қисықтары. Тұнбалау әдісі. Комплексонометрия.	2	-	-	-	2
15. Анализдің электрохимиялық әдісі. Анализдің оптикалық әдістері.	2	-	-	-	2
№1 зертханалық сабақ Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары	-	-	2	-	2
№2 зертханалық сабақ Металдың эквиваленттік массасын анықтау.	-	-	2	-	2

Тарау атауы, (тақыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
№3 зертханалық сабақ Химиялық кинетика. Химиялық тепе-теңдік.	-	-	2	-	2
№4 зертханалық сабақ Ерітінділер	-	-	2	-	2
№5 зертханалық сабақ Ионалмасу реакциялары. Тұздар гидролизі	-	-	2	-	2
№6 зертханалық сабақ Тотығу-тотықсыздану реакциялары.	-	-	2	-	2
№7 зертханалық сабақ Гальваникалық элементтер. Коррозия	-	-	1	-	1
№8 зертханалық сабақ Сулы ерітінділердің электролизі	-	-	2	-	2
№9 зертханалық сабақ. Сапалық анализ негіздері	-	-	4	-	4
№10 зертханалық сабақ. Катиондардың бірінші аналитикалық тобы	-	-	4	-	4
№11 зертханалық сабақ. Катиондардың екінші аналитикалық тобы	-	-	4	-	4
№12 зертханалық сабақ. Бірінші және екінші аналитикалық топ катиондардың анализі	-	-	4	-	4
№13 зертханалық сабақ. Катиондардың үшінші аналитикалық тобы	-	-	4	-	4
№14 зертханалық сабақ. Бірінші, екінші және үшінші аналитикалық топ катиондардың анализі	-	-	4	-	4
№15 зертханалық сабақ Анализдің спектрофотометрлік әдістері	-	-	4	-	4
№16 зертханалық сабақ. Белгісіз концентрациялы заттың оптикалық тығыздық графигін тұрғызу	-	-	2	-	2
СОӨЖ № 1 Кіріспе. Химия жаратылыстану ғылымы. Заттың химиялық қасиеттері.	-	-	-	1	-
СОӨЖ № 2 Химияның заңдары мен негізгі ұғымдары. Газ заңдары.	-	-	-	5	-
СОӨЖ № 3 Зат құрылысы. Атом құрылысы және Д.И. Менделеева периодтық заңы. Химиялық байланыс	-	-	-	4	-
СОӨЖ № 4 Химиялық процестердің заңдары. Химиялық термодинамика негізгі ұғымдар. Термодинамикалық тепе-теңдік. Термохимия және термохимиялық есептеу. Химиялық кинетика. Химиялық тепе-теңдік.	-	-	-	6	-
СОӨЖ № 5 Су. Ерітінділер. Концентрация. Электролиттер. Тұдар гидролизі. Электролиттік диссоциация теориясы	-	-	-	6	-
СОӨЖ № 6 Тотығу-тотықсыздану	-	-	-	4	-

Тарау атауы, (тақыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.				
	дәріс	практикалық	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
реакциясы. Электрохимиялық процестер					
СОӨЖ № 7 Металдардың жалпы қасиеттері. Құймалар. Металдардың коррозиясы	-	-	-	2	-
СОӨЖ №8 Аналитикалық реакциялар сезімталдығы	-	-	-	6	-
СОӨЖ №9 Сапалық талдау негізі ретінде массалар әрекеті заңы	-	-	-	7	-
СОӨЖ №10 Гравиметриялық талдау	--	-	-	6	-
СОӨЖ №11 Титриметриялық талдау	-	-	-	6	-
СОӨЖ №12 Қышқылдық-негіздік титрлеу және редоксиметрия әдістері	-	-	-	6	-
СОӨЖ № 13 Тұндыру және комплекстүзу әдістері				6	
СОӨЖ № 14 Анализдің электрохимиялық және оптикалық әдістері				6	
№1 Аралық бақылау	-	-	-	2	-
№2 Аралық бақылау	-	-	-	2	-
<b>БАРЛЫҒЫ:</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>75</b>

### **Зертханалық сабақтар тізімі**

1. Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары;
2. Металдың эквиваленттік массасын анықтау;
3. Химиялық кинетика. Химиялық тепе-теңдік;
4. Ерітінділер;
5. Ионалмасу реакциялары. Тұздар гидролизі;
6. Тотығу-тотықсыздану реакциялары;
7. Гальваникалық элементтер. Коррозия;
8. Сулы ерітінділердің электролизі;
9. Сапалық анализ негіздері;
10. Катиондардың бірінші аналитикалық тобы;
11. Катиондардың екінші аналитикалық тобы;
12. Бірінші және екінші аналитикалық топ катиондардың анализі;
13. Катиондардың үшінші аналитикалық тобы;
14. Бірінші, екінші және үшінші аналитикалық топ катиондардың анализі;
15. Анализдің спектрофотометрлік әдістері;
16. Белгісіз концентрациялы заттың оптикалық тығыздық графигін тұрғызу.

### **СӨЖ-ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыптары**

1. Кіріспе. Химия жаратылыстану ғылымы. Заттың химиялық қасиеттері;
2. Химияның заңдары мен негізгі ұғымдары. Газ заңдары;
3. Зат құрылысы. Атом құрылысы және Д.И. Менделеева периодтық заңы. Химиялық байланыс;

4. Химиялық процестердің заңдары. Химиялық термодинамика негізгі ұғымдар. Термодинамикалық тепе-теңдік. Термохимия және термохимиялық есептеу. Химиялық кинетика. Химиялық тепе-теңдік;
5. Су. Ерітінділер. Концентрация. Электролиттер. Тұдар гидролизі. Электролиттік диссоциация теориясы;
6. Тотығу-тотықсыздану реакциясы. Электрохимиялық процестер;
7. Металдардың жалпы қасиеттері. Құймалар. Металдардың коррозиясы;
8. Аналитикалық реакциялар сезімталдығы;
9. Сапалық талдау негізі ретінде массалар әрекеті заңы;
10. Гравиметриялық талдау;
11. Титриметриялық талдау;
12. Қышқылдық-негіздік титрлеу және редоксиметрия әдістері;
13. Тұндыру және комплекстүзу әдістері;
14. Анализдің электрохимиялық және оптикалық әдістері.

### Студенттер білімін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылаулар бойынша максимум көрсеткіштер (60%-ға дейін) мен қортынды аттестаттаудың (емтихан) (40%-ға дейін) сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100%-ға дейінгі мәнді құрайды.

### Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау мен тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырма мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындау ұзақтығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балл
1	2	3	4	5	6	7
№1 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	2 апта	4
№2, 10 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	3 апта	4
Лекция конспектісін тексеру	Студенттердің жұмысын бақылау	[1,2,3,4,5]	1 қатынас сағаты	Ағымдағы	4, 7, 11, 14 апталар	4
Бақылау жұмыс	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	1 қатынас сағаттары	Ағымдағы	4, 11 апталар	4
№3 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	4 апта	4
№4 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	6 апта	4
№5 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	8 апта	4



№6 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	10 апта	4
№7, Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	12 апта	4
№8 Зертханалық жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен машықтану бекіту	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	2 қатынас сағаты	Ағымдағы	14 апта	4
Аралық бақылау	Пән материалының меңгерілу деңгейін тексеру	[1,2,3,4,5] дәріс конспектілері	1 қатынас сағаттары	Аралық	7, 14 апталар	20
Емтихан	Пән материалының игерілуін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	2 қатынас сағаттары	Қорытынды	Сессия кезінде	40
Барлығы						100

### **Саясат және процедуралар**

«Бейорганикалық және аналитикалық химия» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді ұстануды сұраймын:

1 Сабаққа кешікпеу.

2 Сабақтан дәлелді себепсіз қалмау, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсіндірме хат ұсынуды.

3 Сабақтың барлық түрлеріне қатысу студент міндеттерінің қатарына жатады.

4 Оқу процесінің күнтізбелік кестесіне сәйкес барлық бақылау түрін тапсыру.

5 Қатыспаған практикалық және зертханалық сабақтарды оқытушы көрсеткен уақытта өтеу.

6 Дәріске және зертханалық сабақтарға әрдайым дайындалуы қажет.

7 СӨЖ тапсырмасын орындау.

### **Негізгі әдебиет тізімі**

1. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М. : Интеграл-Пресс, 2009. – 752 с.
2. Коровин Н.В., Общая химия для техн. направ. и спец. вузов/М.: Высшая школа, 2005. – 557 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. – М. : Интеграл–Пресс, 2009. – 240 с.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. 7-е изд. - Высшая школа, 2009. -743 с.
5. Хомченко И. Г. Общая химия. – 2-е изд. – М.: Новая волна, 2010.
6. Практикум по общей химии/ Под ред. Дунаева. – 4-е изд. – М.: МГУ, 2005. — 336 с.
7. Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г., Солодкин И.С. Аналитическая химия. – Москва: Просвещение, 2010. - 480 с.
8. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Аналитика в 2 кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. – Москва: Высшая школа, 2006. – 614 с.
9. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Аналитика. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. – Москва: Высшая школа, 2006. – 558с.

### **Қосымша әдебиеттер тізімі**

10. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В двух томах.-М.:Мир, 2009.
11. Стас Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии/ Москва: Высшая школа, 2008.–215 с.
12. Савельев Г.Г., Смолова Л.М. Общая химия. ТПУ. – Томск. Изд-во Томского политехнического университета, 2006. – 202 с.
13. Стас Н.Ф. Общая и неорганическая химия. Ч II. Учебное пособие/ТПУ. - Томск:, 2006. – 202 с.
14. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии в 2 кн. Кн.1. Общие вопросы. Методы разделения. – Москва: Высшая школа, 2008. – 361 с.
15. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии в 2 кн. Кн.2. Методы химического анализа. – Москва: Высшая школа, 2012. – 503 с.
16. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А. Практикум по аналитической химии. – Москва: Химия, 2010. – 326 с.
17. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. – Москва: Мир, 2011. – 265 с.
18. Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. – Москва: Дрофа, 2013. – 305 с.
19. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. Москва. Высшая школа, 2010. – 254 с.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША  
ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ  
(SYLLABUS)**

ВАН 1209 Бейорганикалық және аналитикалық химия пәні

NG 3 Негізгі ғылымдар модулі

31.03.2004 ж. № 50 мемл. бас. лиц..

Баспаға \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж. қол қойылды. Пішіні 90x60/16. Таралымы \_\_\_\_\_ дана

Көлемі \_\_\_ оқу бас. п. № \_\_\_\_\_ тапсырыс Бағасы келісілген

---

100027. ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56