

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**БЕКІТЕМІН**

**Ғылыми кеңес төрағасы,  
ҚарМТУ ректоры**

**\_\_\_\_\_ А.М. Ғазалиев**  
**«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 ж.**

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

АН 1209 Аналитикалық химия пәні

ННВ 8 Химия негіздері бөлімдері модулі

5В070100 – Биотехнология

Тау-кен 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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама  
Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ С.К. Кабиева « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж.

Тау-кен факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 ж. № \_\_\_\_\_ хаттама  
Төраға \_\_\_\_\_ А.Т. Такибаева « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 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	Барлық сағат саны			
			дәріс	практикалық сабақтар	зертханалық сабақтар					
2	3	5	30	-	15	45	90	45	135	Құрстық жұмыс

## Пән сипаттамасы

«Аналитикалық химия» пәні 5В072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығының базалық пәндердің меңгеру кезінде пайдаланылатын циклына кіреді. Студенттер антропогендік және табиғи сипаттағы әртүрлі объектілердің сапалық және сандық құрамын анықтаудағы кәсіптік қызметін жүзеге асыратын білім, химиялық талдаудың құрал-жабдықтарында жұмыс өткізу дағдыларын алу керек.

## Пәннің мақсаты

«Аналитикалық химия» пәні студенттерді сандық талдаудың, заттарды анықтаудың химиялық, химиялық-физикалық, физикалық әдістерінің теориялық және практикалық негіздерін оқыту мақсатын алға қояды.

## Пән міндеттері

- нақты практикалық жүзеге асырылу барысындағы әртүрлі технологиялық процестердің химиялық талдау әдістерін қолдану.

«Аналитикалық химия» пәнін оқыту нәтижесінде студенттер:

### түсінік алуы керек:

– аналитикалық химиядағы замаауи ғылыми жетістіктер туралы;

– берілген ғылым саласы дамуының негізгі сатылары туралы;

### білуі керек:

– аналитикалық химияның теориялық негіздері;

– сапалық және сандық талдау пәні, міндеті мен әдістерін;

– гравиметриялық, титриметриялық талдау әдістерінің, қышқылдық-негіздік, тотығу-тотықсыздану, комплексонометрлік титрлеудің мәні мен ерекшеліктері;

– физика-химиялық талдаудың негізгі әдістері;

**істей алуы керек:**

- әртүрлі технологиялық процестерді бақылаудағы қоршаған орта, техногенді қызмет компоненттері мен объектілері талдаудың аналитикалық химия әдістері;

- химиялық реагенттер, құрылғылар мен аппараттармен жұмыс жүргізу;

- химиялық реагенттердің қажетті концентрациялы ерітінділерін дайындау;

- қоршаған орта объектілері мен техногенді қызмет өнімдері сапалық және сандық талдау жүргізу;

- гетерогенді жүйелер мен ерітінділердегі тепе-теңдік константаларының өрнектелуін жазу, термодинамикалық параметрлер бойынша реакция жүру мүмкіндігін бағалау;

- техникалық қауіпсіздік ережелері бойынша тәжірибелер орындау;

**практикалық машықтануы керек:**

- техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтау;

- лабораториялық ыдыс пен құрылғылармен жұмыс жасау тәртібі; оқу және арнайы әдебиеттермен жұмыс жасау;

- тәжірибелерді жоспарлау және өткізу, нәтижелерді талқылау;

- есептік және теориялық сипаттағы химиялық тапсырмаларды орындау.

**Пререквизиттер**

Бұл пәнді оқу үшін келесі пәнді игеру қажет: «Мамандыққа кіріспе».

**Постреквизиттер**

«Аналитикалық химия» пәнін оқу кезінде алынған білім «Органикалық химия», «Химиялық өндірістегі негізгі үрдістер мен аппараттар» пәндерін игеру кезінде қолданылады.

**Пәннің тақырыптық жоспары**

Тарау атауы, (тақыптар)	Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ.			
	дәріс	зертханалық	СОӨЖ	СӨЖ
1. Кіріспе. Сапалық талдаудың пәні, міндеті және әдістері	2			3
2. Сапалық талдау негізі ретінде массалар әрекеті заңы	2			3
3. Судың иондық көбейтіндісі. Су тектік көрсеткіш	2			3
4. Буферлік жүйелер және олардың талдаудағы мәні	2			3
5. Қышқылдар мен негіздер жайындағы заманауи түсініктер	2			3
6. Ерігіштік көбейтіндісі	2			3
7. Тұздық эффект. Бөлшектік тұну	2			3

8. Гидролиз. Гидролиз дәрежесі	2			3
9. Тотығу-тотықсыздану үрдістері	2			3
10. Коллоидты жүйелердің түзілуі. Аналитикалық химиядағы комплекстүзу.	2			3
11. Сандық талдау әдістері	2			3
12. Талдаудың гравиметриялық және титриметриялық әдістері	2			3
13. Қышқылдық-негіздік титрлеу әдістері. Титрлеу қисықтары.	2			3
14. Тұндыру әдістері. Комплексонометрия.	2			3
15. Талдаудың электрохимиялық әдістері. Талдаудың оптикалық әдістері.	2			3
Зертханалық жұмыс №1 Қауіпсіздік техникасы. Сапалық талдау негіздері.		2		
Зертханалық жұмыс №2 Бірінші аналитикалық топ катиондары		2		
Зертханалық жұмыс №3 Екінші аналитикалық топ катиондары		2		
Зертханалық жұмыс №4 Бірінші және екінші аналитикалық топ катиондар қоспасын талдау		2		
Зертханалық жұмыс №5 Үшінші аналитикалық топ катиондары		2		
Зертханалық жұмыс №6 Бірінші, екінші және үшінші аналитикалық топ катиондар қоспасын талдау		2		
Зертханалық жұмыс №7 Талдаудың спектрофотометрлік әдістері		2		
Зертханалық жұмыс №8 Белгісіз концентрациялы ерітіндінің оптикалық тығыздық графигін тұрғызу		1		
СОӨЖ №1 Аналитикалық реакциялар сезімталдығы			6	
СОӨЖ №2 Сапалық талдау негізі ретінде массалар әрекеті заңы			7	
СОӨЖ №3 Гравиметриялық талдау			6	
СОӨЖ №4 Титриметриялық талдау			6	
СОӨЖ №5 Қышқылдық-негіздік титрлеу және редоксиметрия әдістері			6	
СОӨЖ №6 Тұндыру және комплекстүзу әдістер			6	
СОӨЖ №7 Талдаудың электрохимиялық және оптикалық әдістері.			6	
№1 Аралық бақылау			1	
№2 Аралық бақылау			1	
<b>БАРЛЫҒЫ:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

## **Зертханалық сабақтар тізімі**

1. Қауіпсіздік техникасы. Сапалық талдау негіздері;
2. Бірінші аналитикалық топ катиондары;
3. Екінші аналитикалық топ катиондары;
4. Бірінші және екінші аналитикалық топ катиондар қоспасын талдау;
5. Үшінші аналитикалық топ катиондары;
6. Бірінші, екінші және үшінші аналитикалық топ катиондар қоспасын талдау;
7. Талдаудың спектрофотометрлік әдістері;
8. Белгісіз концентрациялы ерітіндінің оптикалық тығыздық графигін тұрғызу.

## **Курстық жобалар (жұмыстар) тақырыбы**

1. Талдаудың электрохимиялық әдістері;
2. Талдаудың титриметриялық әдістері;
3. Талдаудың гравиметриялық әдістері;
4. Талдаудың хроматографиялық әдістері;
5. Аналитикалық химияның метрологиялық негіздері
6. Талдаудың фотоэлектроколориметриялық әдіс негіздері;
7. Талдау нәтижелерін статистикалық өңдеудің ережелері мен әдістері;
8. Аналитикалық химияның даму тарихы;
9. Сапалық талдауда қолданылатын комплексті қосылыстардың құрылысы мен қасиеттері;
10. Оксалаттық әдіспен кальцийдің карбонаты мен оксидінің массалық үлесін анықтау;
11. Судың жалпы және карбонатты кермектілігін анықтау әдістері
12. Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдістері
13. Сапалық талдауда редокс-реакциялардың қолданылуы
14. Екідайлы гидроксидтер, олардың сапалық талдауда қолданылуы;
15. Аналитикалық химияда қолданылатын маңызды тотықтырғыш-тотықсыздандырғыштар, олардың сипаттамасы,
16. Индикаторлар теориясы. Қышқылдық-негіздік титрлеу индикаторлары.
17. Катализатордың сапалық құрамын анықтау;
18. Өндірістік ағынды суларды талдау;
19. Топырақтың сапалық құрамын анықтау;
20. Минералды сулардың құрамын анықтау;
21. Белгісіз минералдың сапалық талдауы;
22. Бор қышқылын анықтау;
23. Қоспасынан әлсіз және күшті қышқылдарды анықтау;
24. Потенциометриялық титрлеу әдісімен қышқылдығын анықтау;
25. Потенциометриялық титреу әдісімен әлсіз қышқылдың диссоциация константасын анықтау.

## СӨЖ-ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыптары

1. Кіріспе. Сапалық талдаудың пәні, міндеті және әдістері;
2. Сапалық талдау негізі ретінде массалар әрекеті заңы;
3. Судың иондық көбейтіндісі. Су тектік көрсеткіш;
4. Буферлік жүйелер және олардың талдаудағы мәні;
5. Қышқылдар мен негіздер жайындағы заманауи түсініктер;
6. Ерігіштік көбейтіндісі;
7. Тұздық эффект. Бөлшектік тұну;
8. Гидролиз. Гидролиз дәрежесі;
9. Тотығу-тотықсыздану үрдістері;
10. Коллоидты жүйелердің түзілуі. Аналитикалық химиядағы комплекстүзу;
11. Сандық талдау әдістері;
12. Талдаудың гравиметриялық және титриметриялық әдістері;
13. Қышқылдық-негіздік титрлеу әдістері. Титрлеу қисықтары;
14. Тұндыру әдістері. Комплексонометрия;
15. Талдаудың электрохимиялық әдістері. Талдаудың 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
Сабакқа қатысу	Курс материалдарын меңгеру	[1], [2], [3]	15 апта	Ағымдық	Апта сайын	15
Лекция конспектілерін тексеру	Сапалық және сандық талдау әдістері	[1], [2], [3], лекциялар конспектісі	15 апта	Ағымдық	2; 4; 6; 8; 10; 12; 14 апта	8
№1 Зертханалық жұмысты қорғау	Қауіпсіздік техникасы. Сапалық талдау негіздері;	[1], [2], [6]	1 апта	Ағымдық	2 апта	2
№2 Зертханалық жұмысты қорғау	Бірінші аналитикалық топ катиондары	[6], [7]	1 апта	Ағымдық	4 апта	2
№3 Зертханалық жұмысты қорғау	Екінші аналитикалық топ катиондары	[1], [2], [7]	1 апта	Ағымдық	6 апта	2
Бақылау жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен практикалық дағдыларды бекіту	Лекциялар конспектісі сабақ материалдары	1 қатынас сағаттары	Ағымдық	7 апта	4

№4 Зертханалық жұмысты қорғау	Бірінші және екінші аналитикалық топ катиондар қоспасын талдау	[5], [7]	1 апта	АҒЫМДЫҚ	8 апта	2
№5 Зертханалық жұмысты қорғау	Үшінші аналитикалық топ катиондары	[1], [2], [3]	1 апта	АҒЫМДЫҚ	10 апта	2
№6 Зертханалық жұмысты қорғау	Бірінші, екінші және үшінші аналитикалық топ катиондар қоспасын талдау	[1], [2], [3]	1 апта	АҒЫМДЫҚ	12 апта	2
№7 Зертханалық жұмысты қорғау	Талдаудың спектрофотометрлік әдістері;	[1], [6], [7]	1 апта	АҒЫМДЫҚ	13 апта	2
№8 Зертханалық жұмысты қорғау	Белгісіз концентрациялы ерітіндінің оптикалық тығыздық графигін тұрғызу.	[1], [2], [3], [5]	1 апта	АҒЫМДЫҚ	13 апта	2
СӨЖ	Теориялық білімдер мен практикалық дағдыларды бекіту	Лекциялар конспектісі сабақ материалдары	1 қатынас сағаты	АҒЫМДЫҚ	2, 3, 5, 6, 11, 13, 15 апта	10
Бақылау жұмысты орындау	Теориялық білімдер мен практикалық дағдыларды бекіту	Лекциялар конспектісі сабақ материалдары	1 қатынас сағаты	АҒЫМДЫҚ	15 апта	7
Курстық жұмыс	Пән материалының игерілуін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	2 қатынас сағаттары	Қорытынды	Сессия кезінде	40
Барлығы						100

### Саясат және процедуралар

«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 кажет.
- 7 СӨЖ тапсырмасын орындау.

### **Негізгі әдебиет тізімі**

1. Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г., Солодкин И.С. Аналитическая химия. – Москва: Просвещение, 2010. - 480 с.
2. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Аналитика в 2 кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. – Москва: Высшая школа, 2006. – 614 с.
3. Харитонов Ю.А. Аналитическая химия. Аналитика. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. – Москва: Высшая школа, 2006. – 558с.

### **Қосымша әдебиет тізімі**

4. 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.
5. 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.
6. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А. Практикум по аналитической химии. – Москва: Химия, 2010. – 326 с.
7. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. – Москва: Мир, 2011. – 265 с.
8. Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. – Москва: Дрофа, 2013. – 305 с.
9. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. Москва. Высшая школа, 2010. – 254 с.

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

АН 1209 Аналитикалық химия пәні

ННВ 8 Химия негіздері бөлімдері 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