

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ Газалиев А.М.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина АН 1209 – Аналитическая химия  
Модуль ОРН 8 – Основные разделы химии  
Специальность 5В072100 - «Химическая технология органических веществ»  
Горный факультет  
Кафедра промышленной экологии и химии

2016

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.х.н., доцентом Кабиевой С.К., магистром, ст. преподавателем Остапенко М.С., магистром, ассистентом Туктыбаевой А.Е.

Обсуждена на заседании кафедры ПЭ и Х

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.К. Кабиева «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ А.Т. Такибаева «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Кабиева Сауле Казжановна, к.х.н., доцент

Остапенко Мария Сергеевна, магистр, старший преподаватель

Туктыбаева Арайлым Ермековна, магистр, ассистент

Кафедра ПЭиХ находится в 5 корпусе КарГТУ, г. Караганда, ул. Терешкова 19, аудитория № 43, контактный телефон 56-79-32.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Кол-во часов СРС	Общее кол-во часов	Форма контроля
			количество контактных часов							
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	кол-во часов СРСП	всего часов			
2	3	5	30		15	45	45	45	135	КР

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Аналитическая химия» является компонентом по выбору, входит в цикл базовых дисциплин, так как формирует у студентов знания, навыки и умения, способствующие его профессиональной деятельности в области определения качественного и количественного состава различных объектов антропогенного или природного происхождения, работы с приборами и оборудованием для проведения химического анализа

## Цель дисциплины

Дисциплина «Аналитическая химия» ставит целью обучение студентов теоретическим и практическим основам химических, физико-химических и физических методов количественного анализа и идентификации веществ.

## Задачи дисциплины

- использование методов химического анализа в различных технологических процессах с учетом и конкретной практической реализации.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

### иметь представление:

– о современных научных достижениях в области аналитической химии;

– об основных этапах становления и развития данной отрасли науки;

знать:

– теоретические основы аналитической химии;

– предмет, задачи и методы качественного и количественного анализа;

– сущность и особенности гравиметрического, титриметрического методов анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического титрования;

– основные методы физико-химического анализа;

### уметь:

- использовать методы аналитической химии при анализе компонентов и объектов окружающей среды и продуктов техногенной деятельности, для

контроля различных технологических процессов;

- приобрести практические навыки: обращения с химическими реагентами, приборами и аппаратурой;

- приготовления растворов химических реагентов необходимой концентрации; проведения качественного и количественного анализов объектов окружающей среды и продуктов техногенной деятельности;

- записывать выражение для константы равновесия в растворах и гетерогенных системах, оценивать вероятность протекания реакции по ее термодинамическим параметрам;

- проводить опыты с соблюдением техники безопасности;

**приобрести практические навыки:**

- соблюдения правил техники безопасности;

- обращения с лабораторной посудой и оборудованием, самостоятельной работы над учебной и специальной литературой;

- планирования и проведения эксперимента, интерпретации его результатов;

- решения химических задач расчетного и теоретического характера.

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Введение в специальность».

**Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Аналитическая химия» «Органическая химия» «Основные процессы и аппараты химических производств»

**Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Введение. Предмет, задачи и методы качественного анализа	2				3
2. Закон действия масс как основа качественного анализа	2				3
3. Ионное произведение воды. Водородный показатель	2				3
4. Буферные системы и их значение в анализе	2				3
5. Современное представление о природе кислот и оснований	2				3
6. Произведение растворимости	2				3
7. Солевой эффект. Дробное осаждение	2				3
8. Гидролиз. Степень гидролиза	2				3
9. Окислительно-восстановительные процессы	2				3
10. Образование коллоидных систем. Комплексообразование в аналитической химии	2				3

11. Методы количественного анализа	2				3
12. Гравиметрический и титриметрический методы анализа	2				3
13. Методы кислотно-основного титрования. Кривые титрования	2				3
14. Методы осаждения. Комплексонометрия.	2				3
15. Электрохимические методы анализа. Оптические методы анализа.					
Лабораторная работа №1 Техника безопасности. Основы качественного анализа			2		
Лабораторная работа №2 Первая аналитическая группа катионов			2		
Лабораторная работа №3 Вторая аналитическая группа катионов			2		
Лабораторная работа №4 Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп			2		
Лабораторная работа №5 Третья аналитическая группа катионов			2		
Лабораторная работа №6 Анализ смеси катионов первой, второй, третьей аналитических групп катионов			2		
Лабораторная работа №7 Спектрофотметрические методы анализа			2		
Лабораторная работа №8 Построение графиков оптической плотности вещества неизвестной концентрации			1		
СРСП №1 Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций»				6	
СРСП №2 Решение задач на тему «Закон действия масс как основа химического анализа»				7	
СРСП №3 Решение задач на тему «Гравиметрический анализ»				6	
СРСП №4 Решение задач на тему «Титриметрический анализ»				6	
СРСП №5 Решение задач на тему «Методы кислотно-основного титрования и редоксиметрии»				6	
СРСП №6 Решение задач на тему «Методы осаждения и комплексообразования»				6	
СРСП №7 Решение задач на тему «Электрохимические и оптические методы анализа»				6	
Рубежный контроль №1				1	
Рубежный контроль №2				1	
Итого	30		15	45	45

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Техника безопасности. Основы качественного анализа
2. Первая аналитическая группа катионов
3. Вторая аналитическая группа катионов
4. Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп
5. Третья аналитическая группа катионов
6. Анализ смеси катионов первой, второй, третьей аналитических групп катионов
7. Спектрофотометрические методы анализа
8. Построение графиков оптической плотности вещества неизвестной концентрации

## **Тематика курсовых работ**

1. Электрохимические методы анализа.
2. Титриметрический метод анализа.
3. Гравиметрический метод анализа.
4. Хроматографические методы анализа.
5. Метрологические основы аналитической химии.
6. Основы фотоэлектроколориметрического метода анализа.
7. Правила и методы статистической обработки результатов анализа.
8. История развития аналитической химии.
9. Строение и свойства комплексных соединений, применяемых в качественном анализе.
10. Определение массовой доли карбоната и оксида кальция оксалатным методом.
11. Методы определения общей и карбонатной жесткости воды.
12. Методы окислительно-восстановительного титрования.
13. Использование редокс-реакций в качественном анализе.
14. Амфотерные гидроксиды и их использование в качественном анализе.
15. Важнейшие окислители-восстановители, используемые в аналитической химии, их характеристика.
16. Теория индикаторов. Индикаторы в кислотно-основном титровании.
17. Определение качественного состава катализатора.
18. Анализ промышленных сточных вод.
19. Определение качественного состава почв.
20. Установление состава минеральных вод.
21. Качественный анализ неизвестного минерала.
22. Определение борной кислоты.
23. Определение слабой и сильной кислот при совместном присутствии.
24. Определение кислотности методом потенциометрического титрования.
25. Определение константы диссоциации слабой кислоты методом потенциометрического титрования.

## Темы контрольных заданий для СРС

1. Введение. Предмет, задачи и методы качественного анализа
2. Закон действия масс как основа качественного анализа
3. Ионное произведение воды. Водородный показатель
4. Буферные системы и их значение в анализе
5. Современное представление о природе кислот и оснований
6. Произведение растворимости
7. Солевой эффект. Дробное осаждение
8. Гидролиз. Степень гидролиза
9. Окислительно-восстановительные процессы
10. Образование коллоидных систем. Комплексообразование в аналитической химии
11. Методы количественного анализа
12. Гравиметрический и титриметрический методы анализа
13. Методы кислотно-основного титрования. Кривые титрования
14. Методы осаждения. Комплексонометрия.
15. Электрохимические методы анализа. Оптические методы анализа.

## Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Посещаемость занятий	Усвоение материала курса	[1], [2], [3]	15 недель	Текущий	еженед.	15
Конспекты лекций	Качественный и количественный методы анализа	[1], [2], [3], конспекты лекций	15 недель	Текущий	2; 4; 6; 8; 10; 12; 14 неделя	8
Защита лабораторной работы №1	Техника безопасности. Основы качественного анализа	[1], [2], [6]	1 недели	Текущий	2 неделя	2
Защита лабораторной работы № 2	Первая аналитическая группа катионов	[6], [7]	1 недели	Текущий	4 неделя	2
Защита лабораторной работы №3	Вторая аналитическая группа катионов	[1], [2], [7]	1 недели	Текущий	6 неделя	2

Выполнение контрольной работы	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	1 контактный час	Текущий	7 неделя	4
Защита лабораторной работы № 4	Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп	[5], [7]	1 недели	Текущий	8 неделя	2
Защита лабораторной работы №5	Третья аналитическая группа катионов	[1], [2], [3]	1 недели	Текущий	10 неделя	2
Защита лабораторной работы №6	Анализ смеси катионов первой, второй, третьей аналитических групп катионов	[1], [2], [3]	1 недели	Текущий	12 неделя	2
Защита лабораторной работы № 7	Спектрофотометрические методы анализа	[1], [6], [7]	1 недели	Текущий	13 неделя	2
Защита лабораторной работы №8	Построение графиков оптической плотности вещества неизвестной концентрации	[1], [2], [3], [5]	1 недели	Текущий	13 неделя	2
СРС	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	По 1 контактному часу	Текущий	2 неделя 3 неделя 5 неделя 6 неделя 11 неделя 13 неделя 15 неделя	10
Выполнение контрольной работы	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	1 контактный час	Текущий	15 неделя	7
Курсовая работа	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Аналитическая химия» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
- 6 Активно участвовать в учебном процессе.
- 7 Быть открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

## **Список основной литературы**

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.

## **Список дополнительной литературы**

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.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина Аналитическая химия  
Модуль Основные разделы химии

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2014.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2016 г.      Формат 60×90/16. \_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_ экз.  
Объем \_\_\_\_ уч.- изд. л.      Заказ № \_\_\_\_\_      Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ. Караганда, Бульвар Мира, 56.