

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 НАН 1209 – Неорганическая и аналитическая химия
Модуль FN 6 – Фундаментальные науки
Специальность 5В070100 - «Биотехнология»
Факультет инновационных технологий
Кафедра промышленной экологии и химии

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 факультета инновационных технологий

Протокол № _____ от «_____» _____ 2016 г.

Председатель _____ Мустафина Л.М. «_____» _____ 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	5	8	30	30	15	75	75	75	225	экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является основным компонентом, входит в цикл базовых дисциплин, так как изучает основные понятия и законы химии, вопросы строения вещества, классы неорганических веществ, закономерности изменения свойств веществ и прогнозирование этих изменений на основе периодического закона, 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 «Неорганическая и аналитическая химия» ставит целью обучение студентов теоретическим и практическим основам химических, овладение способами и методами химических законов для их использования в профессиональной деятельности, 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, комплексоно-

метрического 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.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: развитие химического мышления путем формирования знаний о строении вещества, об основных классах неорганических веществ, закономерностях химических реакций, о явлениях в растворах и окислительно-восстановительных процессах, а также использование методов химического анализа в различных технологических процессах с учетом и конкретной практической реализации.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о развитии химической науки;

– о месте химии среди естественных наук;

– о методах исследования химических явлений;

– о значении химии для формирования мировоззрения, изучения природы и развития техники;

– о задачах современной химии и химической науки в Казахстане.

знать:

– основные определения и законы химии;

– классификацию, номенклатуру и свойства неорганических соединений;

– строение атома и систематику химических элементов;

– современную теорию химической связи;

– общие закономерности химических процессов, термохимические законы, термодинамическое условие вероятности процесса, закон действующих масс и его приложение к различным химическим процессам;

- основные понятия и законы, касающиеся учения о растворах, окислительно-восстановительных реакциях и электрохимических процессах;
- 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:

- классифицировать данные, определять тип задачи, составлять алгоритм ее решения;
- составлять уравнения электролитической диссоциации, молекулярные и ионные уравнения реакций обмена, гидролиза, уравнения окислительно-восстановительных реакций, радиоактивного распада;
- записывать выражение для константы равновесия в растворах и гетерогенных системах, оценивать вероятность протекания реакции по ее термодинамическим параметрам;
- проводить опыты с соблюдением правил техники безопасности;
- 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: «Объекты биотехнологии».

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы биотехнологии», «Промышленная биотехнология»

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Введение. Основные понятия и законы химии	2	-	-	-	2
2. Строение вещества. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева Химическая связь	2	-	-	-	2
3. Химическая термодинамика. Энергетика химических реакций. Условия протекания самопроизвольных процессов.	2	-	-	-	2
4. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы	2	-	-	-	2
5. Химическое и фазовое равновесия.	2	-	-	-	2
6. Растворы	2	-	-	-	2
7. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.	2	-	-	-	2
8. Общие свойства металлов. Сплавы. Коррозия металлов	2	-	-	-	2
9. Предмет, задачи и методы качественного анализа. Закон действия масс как основа качественного анализа	2	-	-	-	2
10. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы и их значение в анализе	2	-	-	-	2
11. Современное представление о природе кислот и оснований. Произведение растворимости	2	-	-	-	2
12. Солевой эффект. Дробное осаждение. Гидролиз. Степень гидролиза	2	-	-	-	2
13. Образование коллоидных систем. Комплексообразование.	2	-	-	-	2
14. Методы количественного анализа. Гравиметрический, титриметрический методы анализа, кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Методы осаждения. Комплексонометрия.	2	-	-	-	2
15. Электрохимические методы анализа. Оптические методы анализа.	2	-	-	-	2
Лабораторная работа №1 Основные классы неорганических соединений	-	-	2	-	2
Лабораторная работа №2	-	-	2	-	2

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Определение эквивалентной массы металла					
Лабораторная работа №3 Химическая кинетика. Химическое равновесие	-	-	2	-	2
Лабораторная работа №4 Растворы	-	-	2	-	2
Лабораторная работа №5 Ионообменные реакции. Гидролиз солей	-	-	2	-	2
Лабораторная работа №6 Окислительно-восстановительные реакции	-	-	2	-	2
Лабораторная работа №7 Гальванический элемент. Коррозия	-	-	1	-	1
Лабораторная работа №8 Электролиз водных растворов	-	-	2	-	2
Лабораторная работа №9 Основы качественного анализа	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №10 Первая аналитическая группа катионов	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №11 Вторая аналитическая группа катионов	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №12 Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №13 Третья аналитическая группа катионов	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №14 Анализ смеси катионов первой, второй, третьей аналитических групп катионов	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №15 Спектрофотметрические методы анализа	-	2	-	-	4
Лабораторная работа №16 Построение графиков оптической плотности вещества неизвестной концентрации	-	1	-	-	2
СРСП № 1 Введение. Химия естественная наука. Химические свойства веществ.	-	-	-	1	-
СРСП № 2 Основные понятия и законы химии. Газовые законы	-	-	-	5	-
СРСП № 3 Строение вещества. Атом и его строение. периодический закон и периодическая система элементов. Химическая связь. Основные типы химической связи	-	-	-	4	-
СРСП № 4 Общие закономерности химических процессов. Основные понятия химической термодинамики. Термодинамическое равновесие. Термохимия и термохимические расчеты. Химическая кинетика. Химическое	-	-	-	6	-

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
равновесие					
СРСП № 5 Вода. Растворы. Способы выражения их концентрации. Электролиты. Гидролиз солей. Теория электролитической диссоциации	-	-	-	6	-
СРСП № 6 Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	-	-	-	4	-
СРСП № 7 Общие свойства металлов. Сплавы. Коррозия металлов	-	-	-	2	-
СРСП № 8 Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций»	-	-	-	6	-
СРСП № 9 Решение задач на тему «Закон действия масс как основа химического анализа»	-	-	-	7	-
СРСП № 10 Решение задач на тему «Гравиметрический анализ»	-	-	-	6	-
СРСП № 11 Решение задач на тему «Титриметрический анализ»	-	-	-	6	-
СРСП № 12 Решение задач на тему «Методы кислотно-основного титрования и редокси-метрии»	--	-	-	6	-
СРСП № 13 Решение задач на тему «Методы осаждения и комплексообразования»	-	-	-	6	-
СРСП № 14 Решение задач на тему «Электрохимические и оптические методы анализа»	-	-	-	6	-
Рубежный контроль № 1	-	-	-	2	-
Рубежный контроль № 2	-	-	-	2	-
ИТОГО:	30	30	15	75	75

Перечень лабораторных занятий

1. Основные классы неорганических соединений
2. Определение эквивалентной массы металла
3. Химическая кинетика. Химическое равновесие
4. Растворы
5. Ионнообменные реакции. Гидролиз солей
6. Окислительно-восстановительные реакции
7. Гальванический элемент. Коррозия
8. Электролиз водных растворов

Перечень практических занятий

9. Качественный дробный анализ катионов
10. Определение титра гидроксида натрия по навеске щавелевой кислоты

11. Определение титра перманганата калия по навеске щавелевой кислоты
12. Определение карбонат и гидроксид-ионов при их совместном присутствии
13. Определение иона бихромата йодометрическим методом. Определение иона меди
14. Жесткость воды.
15. Определение оксалатов в техническом продукте
16. Определение железа в цементе

Темы контрольных заданий для СРС

1. Введение. Основные понятия и законы химии
2. Строение вещества. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь.
3. Химическая термодинамика. Энергетика химических реакций. Условия протекания самопроизвольных процессов.
4. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы
5. Химическое и фазовое равновесия.
6. Растворы
7. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.
8. Общие свойства металлов. Сплавы. Коррозия металлов
9. Предмет, задачи и методы качественного анализа. Закон действия масс как основа качественного анализа
10. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы и их значение в анализе
11. Современное представление о природе кислот и оснований. Произведение растворимости
12. Солевой эффект. Дробное осаждение. Гидролиз. Степень гидролиза
13. Образование коллоидных систем. Комплексообразование.
14. Методы количественного анализа. Гравиметрический, титриметрический методы анализа, кислотно-основное титрование. Кривые титрования. 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	[1], [2], [3], [5]	1 недели	Текущий	13 неделя	2

	концентрации					
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 «Неорганическая и 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. 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.

Список дополнительной литературы

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.

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

Дисциплина Неорганическая и аналитическая химия
Модуль Фундаментальные науки

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.