

Структурная схема программы
обучения по дисциплине
для студентов



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Факультет Химических технологий и естествознания
Кафедра Химии и химических технологий

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)
Неорганическая и аналитическая химия

для студентов специальности 5В080100 – Агрономия

Павлодар



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФХТнЕ

_____ Ахметов К.К.
«___» _____ 20 __ г.

Составитель: к.х.н., старший преподаватель _____ Абдуллина Г.Г.

Кафедра Химии и химических технологий

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

Неорганическая и аналитическая химия

для студентов очной формы обучения специальности
5В080100 – Агрономия

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,
утверждённой «___» _____ 20 __ г.

Рекомендована на заседании кафедры от «___» _____ 20 __ г.
Протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ Жапаргазинова К.Х.

Одобрена учебно-методическим советом ФХТнЕ «___» _____ 20 __ г.
Протокол № _____

Председатель УМС _____ Буркитбаева У.Д.

1. Данные о преподавателях:

Абдуллина Гульнара Госмановна – к.х.н., старший преподаватель.

Кафедра химии и химической технологий, расположенная по адресу Ломова 64, аудитория 509. Служебный телефон: 1173

2. Данные о дисциплине:

4. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – целью преподавания дисциплины является обучение студентов знаниям, умениям, навыкам необходимым для последующего изучения и глубокого понимания дисциплины. Приобщить студентов к экспериментальным методам исследования.

Задачи изучения дисциплины – задачами курса является изучение периодической системы Д.И. Менделеева на основе современной теорий строения атома. Закономерностей протекания химических реакций, теории растворов и т.д.

5. В результате изучения дисциплины студенты:

должны знать основные теории и законы химии, химическую терминологию. На основе современной теории строения атома знать периодическую систему Д.И. Менделеева.

должны уметь проводить различные лабораторные опыты. Производить расчеты по формулам и уравнениям, расчеты для приготовления растворов различной концентрации. На основе изученных теорий законов, понятий и фактов уметь объяснить результаты опытов. Уметь пользоваться справочной литературой.

6. ПРЕРЕКВИЗИТЫ - предшествующие дисциплины, содержащие перечень знаний, умений и навыков, необходимых для освоения дисциплины "Химия"

1. Школьный курс химии
2. Математика
3. Физика

7. Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин:

8. Содержание дисциплины

8.1 Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лек	Лаб	Прак	СРС
1	2	3	4	5	6

1.	Введение. Химические понятия и законы. Классификация неорганических соединений.	2	2	1	5
2	Строение атома. Основы строения вещества	2	2	1	5
3.	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2	2	1	10
4.	Химическая связь	2	2	1,5	10
221 105.	Энергетические характеристики химических реакций.	3	3	1	10
7.Ра ств оры · 6.	Окислительно-восстановительные реакции	2	2	1	10
Все го:	15	7,5(15)	7,5	60	

8.2 Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение Основные понятия и законы химии. Предмет химии и ее связь с другими науками. Атом, молекулы, относительная атомная масса, моль. Определение атомных и молекулярных масс. Химический знак, формула, уравнения. Стехиометрические законы химии: сохранения массы, постоянства состава, простых кратных отношений, простых объемных отношений, эквивалентов, Авогадро. Химия и охрана окружающей среды.

Тема 2. Теоретические основы химии. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правила Клечковского и Хунда, порядок заполнения атомных орбиталей. Основные и специфические типы химических связей: ионная, ковалентная, металлическая, водородная и координационная. Характеристики химической связи: энергия, длина и угол между химическими связями. Внутри- и межмолекулярное взаимодействия. Соединения с водородной связью и их свойства. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Комплексные соединения, их номенклатура, классификация, строение. Получения, свойства и практическое применение комплексных соединений. Классы неорганических соединений и их генетическая связь.

Тема 3. Строение вещества. Строение и свойства вещества. Характеристики взаимодействующих атомов: эффективный радиус, ионизационный потенциал, сродство к электрону. Электроотрицательность.

Тема 4. Учение о периодичности. Периодическая система элементов и строение атома. Электронные и электронно-графические формулы атомов элементов. Нормальное и возбужденное состояния атома. Периодический характер изменения некоторых свойств атома, элемента и его соединения. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.

Тема 5. Энергетика химических процессов. Основные понятия химической термодинамики (система, процесс, параметры, функции,

законы). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимия. Закон Гесса и его следствия. Термодинамические функции: энтропия, внутренняя энергия, энтальпия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Возможность и направленность протекания самопроизвольного химического процесса. Взаимосвязь и расчеты термодинамических функций.

Тема 6. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Основные понятия и условия химического взаимодействия частиц. Типы реакций. Кинетические параметры химической реакции: молекулярность, порядок реакции, скорость и константа реакции, энергия активации. Факторы, влияющие на скорость реакции: концентрация, температура, давление, природа реагентов и т.д. Теория активных соударений. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия - принцип Ле – Шателье. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление и температура.

Тема 7. Растворы. Типы и классификация растворов. Законы идеальных растворов. Физико-химический характер процесса растворения. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость: природа растворителя и растворенного вещества, температура и давление. Произведение растворимости. Условия, пути растворения и выпадения осадка. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация: степень диссоциации и константа диссоциации. Теория электролитической диссоциации. Активная и аналитическая концентрация, коэффициент активности и ионная сила электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз. Основные понятия об окислительно-восстановительных реакциях (ОВР): окислитель, восстановитель, окисление, восстановление, электронный баланс. Уравнивание ОВР.

Тема 8. Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических и окислительно-восстановительных электродов. Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Практическое применение электролиза. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменения свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Тема 9. Биогенные элементы. Элементы биогенные и второстепенные. Общие закономерности биогеохимического круговорота веществ. Биогеохимический цикл углерода. Биогеохимические циклы кислорода и водорода. Химические свойства и получение кислорода, водорода, перекиси водорода. Общая характеристика органических кислородсодержащих соединений. Биогеохимический цикл азота. Химические свойства и получение аммиака, азотистой и азотной кислоты. Азотные удобрения. Окислительно-восстановительные процессы с участием

соединений азота. Биогеохимический цикл фосфора. Химические свойства и получение оксидов фосфора, фосфорсодержащих кислот. Фосфорные удобрения. Природные соединения фосфора. Биогеохимический цикл серы. Химические свойства и получение оксидов серы, сернистой, серной и сероводородной кислот. Окислительно-восстановительные процессы с участием соединений серы. Природные соединения серы. Биогеохимический цикл металлов.

Тема 10. Качественный химический анализ. Предмет, задачи и методы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа. Аналитические группы катионов. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе. Закон действия масс как основа качественного анализа. Основные положения теории электролитической диссоциации. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Буферные системы. Окислительно-восстановительные процессы. Образование коллоидных растворов. Комплексообразование в аналитической химии. Анионы и анализ сухого вещества.

Тема 11. Количественный анализ. Предмет и методы количественного анализа. Сущность и особенности гравиметрического, титриметрического, кислотно – основного методов анализа. Отбор средней пробы и взятие навески. Индикаторы методов количественного анализа. Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия. Иодометрия. Методы осаждения. Комплексонометрия.

8.3 Содержание практических занятий

1. Основные понятия химии. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Относительная плотность газов. Выполнение заданий на стехиометрические и газовые законы химии.
2. Основные классы химических соединений. Оксиды. Основания. Состав, способы получения, химические свойства. Кислоты, соли. Состав, способы получения, химические свойства.
3. Химическая кинетика. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Принцип Ле-Шателье.
4. Состав и строение атома.
7. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
8. Концентрация растворов. Определение количества растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр.
9. Электролитическая диссоциация. Ионные уравнения. Условия прохождения химической реакции. Водородный показатель (рН). Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.
10. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Ионно-электронный метод. Определение молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя. Комплексные соединения.

Состав, номенклатура, диссоциация, константа нестойкости.

11. Вычисления в титриметрии. Решение задач в методе нейтрализации.

Решения задач в окислительно-восстановительном методе анализа.

Решения задач в методе комплексонометрии.

8.4 Содержание лабораторных занятий

1. **Техника безопасности. Закон эквивалента.** Определение эквивалентной массы цинка.

2. **Классификация неорганических соединений.**

1) Способы получения оксидов.

2) Способы получения оснований

3) Получение кислот

4) Способы получения солей

3. **Химическая кинетика. Химическое равновесие.**

4. **Реакция нейтрализации**

5. **Растворы. Гидролиз солей.** Методы приготовления растворов различной концентрации.

6. **Окислительно-восстановительные реакции.** ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$)

7. **Электролиз солей.**

8.5 Содержание самостоятельной работы студентов

8.5.1. Перечень видов СРС

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	15
2	Подготовка к лабораторным работам		Участие на занятии	7,5
3	Подготовка к практическим занятиям	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	7,5
4	Подготовка и выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Отчёт	10
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2, коллоквиум и др.	20
Всего:				60

8.5.2 Темы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения

1 **Энергия ионизации и сродство к электрону**

Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]

2. **Квантовые числа.** Принцип Паули. Постоянная Планка.

- Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]
3. **Межмолекулярные взаимодействия**
Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]
 4. **Зависимость скорости реакции от различных факторов:** от концентрации реагирующих веществ, от температуры, от природы реагирующих веществ.
Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]
 5. **Химическое равновесие.** Смещение химического равновесия.
Принцип
Ле- Шателье.
Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]
 6. **Типы химической связи.**
Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]
 7. **Электролиты.** Сила электролитов.
Рекомендуемая литература: [1,2,5,6]
 8. **Химическая экология литосферы.**
Рекомендуемая литература: [3]
 9. **Химическая промышленность и охрана биосферы.**
Рекомендуемая литература: [3]
 10. **Биогеохимические циклы важнейших элементов**
Рекомендуемая литература: [3]
 11. **Электролиз.**
Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]
 12. **Основные химические законы.**
Рекомендуемая литература: [1,2,4,5,6,7]

9. Краткое содержание дисциплины

Химия как наука имеет, прежде всего, дело с веществами и происходящими с ними изменениями. Вещества - это конкретный вид материи, обладающий массой покоя, характеризующийся при данных условиях физическими и химическими свойствами.

Место химии в системе естественных наук определяется специфичной только для нее формой движения материи. Химическая форма движения материи определяется движением атомов и молекул, протекающим при их качественном изменении.

В природе и в искусственных условиях приходится постоянно наблюдать взаимосвязь между всеми естественными науками (физика, химия, биология, геология, математика и др.). Химия, физика, биология широко пользуются методами и понятиями, выработанными физикой; расшифровка сложных биологических образований возможна лишь при участии химии, математики и биологии. Зарождение химии связано с развитием химических промыслов и ремесел, таких как выплавка металла, пивоварение, дубление кож и крашение, которые давали практические сведения о поведении веществ.

10. Политика курса

Уровень Ваших знаний по отдельным компонентам курса будет оцениваться баллами. Так, за посещение одночасового занятия, подготовку к занятию и активную работу в группе выставляется по лекционному занятию 1 балл, по практическому занятию – 2,0 балла и СРСП- 1 балл. За своевременное выполнение заданий по работам одночасового практического занятия выставляется 2-3 балла.

Я прошу Вас принять активное участие в учебном процессе. Участвовать в учебном процессе означает посещать занятия, быть активным в обсуждениях и работе группы, содействовать обучению ваших однокурсников. Качество участия в работе группы важнее количества. Я прошу Вас не опаздывать на занятия. Любые нарушения на занятиях будут наказываться, вплоть до удаления из аудитории. За пропуски занятий я устанавливаю следующие штрафные санкции:

- за отсутствие на лекции без уважительной причины 2,0 балла;
- за отсутствие без уважительной причины на одном практическом занятии 3,0 балла;
- за отсутствие без уважительной причины на одном занятии по СРСП 2,0 балла;
- за отработанное практическое занятие или занятие по СРСП максимальный балл будет составлять 1,0 балл.

Все аудиторное время будет поделено на лекции, обсуждение прочитанного, высказывание своих мыслей, выполнение практических работ и на самостоятельную работу с преподавателем. Ваша подготовка будет проверяться устными, письменными и комбинированными опросами, контрольными работами, сдачей коллоквиумов, проверкой выполнения домашних заданий, тестами. Все задания должны выполняться своевременно. Задания, выполненные с опозданием, будут оцениваться ниже на 1,0 балл. Списывание на экзаменах или при опросах, выполнении письменных контрольных работ, сдаче коллоквиумов запрещено. Если в силу каких-либо причин Вы отсутствовали во время проведения контрольного мероприятия, Вам предоставляется возможность пройти его в начале следующего занятия, в противном случае Вы получаете «0» баллов.

В семестре предусмотрены два рубежных контроля, которые представляют собой коллоквиумы по материалам соответствующего блока. Итоговый контроль будет проводиться в форме экзамена.

$$P1(2) = TУ1(2)*0,7 + РК1(2)*0,3$$

11. Литература

Основная

1. Ахметов Н.С. Неорганическая химия / М.: Высшая школа, 2003г. Неорганическая химия в 3т.: учебн. для студ. вузов/ под ред. Ю.Д. Третьякова. / М.: Академия, 2004г.

2. Глинка Н.Л. Общая химия. / Под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича. – Издательство "Химия"– М. 1988.-719с.
3. Панин М.С. Химическая экология. Семипалатинск, 2002г.

Дополнительная литература

4. Глинка Н.Л. «Задачи и упражнения по общей химии». – Л.: Химия, 1988.
5. Общая химия. / Под ред. В.Ф. Тикавого. – Минск: Университет, 2003г.
6. Подъчева Е.А. и др. Практикум по химии – Алматы: Мектеп, 1987г.
7. Павлова Н.Н., Фролова В.И. Практикум по общей и неорганической химии – М.: Дрофа, 2002г.

Календарный график контрольных мероприятий текущей успеваемости

1 рейтинг (1 семестр)									
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл за неделю	7	13	11	13	11	21	11	113	200
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС	ДЗ ₁		ДЗ ₂		ДЗ ₃		ДЗ ₄	
	Форма контроля	У		У		У		У	
	Макс.балл	1		1		1		1	
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС	ДЗ ₁	ДЗ ₁	ДЗ ₂	ДЗ ₂	ДЗ ₃	ДЗ ₃	ДЗ ₄	ДЗ ₄
	Форма контроля	У	ВУ	У	ВУ	У	ВУ	У	ВУ
	Макс.балл	2	5	2	5	2	5	2	5
Посещение и подготовка к лаб. занятиям	Вид СРС	ПЛ ₁		ПЛ ₂		ПЛ ₃		ПЛ ₄	
	Форма контроля	У		У		У		У	
	Макс.балл	4		4		4		4	
Оформление и защита лаб. работ	Вид СРС		ЗЛ ₁		ЗЛ ₂		ЗЛ ₃		ЗЛ ₄
	Форма контроля		О		О		О		О
	Макс.балл		8		8		8		8
Изучение дополнительных тем курса	Вид СРС			ДЗ ₁		ДЗ ₂	Р	ДЗ ₃	
	Форма контроля			ПК		ПК	ЗР	ПК	
	Макс.балл			4		4	8	4	
Рубежный контроль	Вид СРС								РК
	Форма контроля								
	Макс.балл								100
2 рейтинг (1 семестр)									
Недели	9	10	11	12	13	14	15		Всего
Максимальный балл за неделю	7	22	11	22	11	22	105		200
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРС	ДЗ ₅		ДЗ ₆		ДЗ ₇		ДЗ ₈	
	Форма контроля	У		У		У		У	
	Макс.балл	1		1		1		1	
Посещение и подготовка к практическим занятиям	Вид СРС	ДЗ ₅	ДЗ ₅	ДЗ ₆	ДЗ ₆	ДЗ ₇	ДЗ ₇		
	Форма контроля	У	ВУ	У	ВУ	У	ВУ		
	Макс.балл	2	5	2	5	2	5		
Посещение и подготовка к лаб. занятиям	Вид СРС	ПЛ ₅		ПЛ ₆		ПЛ ₇			
	Форма контроля	У		У		У			
	Макс.балл	4		4		4			
Оформление и защита лаб. работ	Вид СРС		ЗЛ ₅		ЗЛ ₆		ЗЛ ₇		
	Форма контроля		О		О		О		
	Макс.балл		8		8		8		
Изучение дополнительных тем курса	Вид СРС		Р	ДЗ ₁	Р	ДЗ ₂	Р	ДЗ ₃	
	Форма контроля		ЗР	ПК	ЗР	ПК	ЗР	ПК	
	Макс.балл		9	4	9	4	9	4	
Рубежный контроль	Вид СРС							РК	
	Форма контроля								
	Макс.балл							100	100

Условные обозначения: ДЗ₁ – домашнее задание №1, У - участие в учебном процессе, ПК – проверка конспекта, УО – устный опрос, КР – контрольная работа, ВУ – выполнение упражнений, Р – реферат, ЗР – защита реферата, ПЛ – подготовка к лабораторной работе, ЗЛ – защита лабораторной работы, О – отчет

Рекомендован на заседании кафедры от «___» _____ 200_г.
Протокол №_____.

Заведующий кафедрой _____ Жапаргазина К.Х.