

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ТеСЕТ

_____ О.Г. Гусак
(підпис)

28.08.2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ХІМІЯ

Форма навчання денна

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки (спеціальність) 13 Механічна інженерія (132 Матеріалознавство)

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Нормативна частина

Семестр викла- дання	Загальний обсяг, год/кред	Аудиторні заняття, годин				Самостійна робота студента, годин				Форма контролю
		Всього	Лекції	Практичні (семіна- рські)	Лабора- торні	Всього	в тому числі			
							ІРС під керівн. викла- дача	Інд. завдання	Самос- тійне оволодін- ня матеріа-	
3	150/5	48	16	16	16	102	0	кр/12	90	д/з

Затверджено на засіданні кафедри, протокол № 01 від 28.08.2017 р.

Розробник _____ Лебедев Сергій Юрійович
(підпис)

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Суми - 2017

МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія, разом з фізикою, математикою, філософією, є базисною дисципліною сучасної інженерної освіти. Цим визначається її місце в навчальному процесі.

В системі підготовки інженерів - матеріалознавців роль хімії визначається швидким розвитком фізико-хімічних методів, які використовуються при утворенні різноманітних матеріалів..

В навчальній дисципліні "Фізична хімія", яка вивчається в 2 семестрі поєднані два крупних теоретичних розділа: хімічна термодинаміка і хімічна кінетика. Їх викладання у вигляді послідовного та взаємозв'язаного курсу переслідує мету:

- забезпечити в залежності від вимог кваліфікаційної характеристики інженера різнобічну фізико-хімічну підготовку студентів, яка повинна служити теоретичним фундаментом для успішного вивчення ними спеціальних дисциплін і оволодіння спеціальністю;
- дати студентам уявлення про одну з фундаментальних наукових дисциплін, її законах та способах їх використання;
- сприяти формуванню у студентів діалектичного світогляду, який є загальнонауковою базою інженерної освіти;
- забезпечити фундамент для вивчення студентами дисциплін на наступних ступенях освіти, таких як «Спецрозділи хімії», «Корозія металів», та інші.

Задачі вивчення дисципліни "Фізична хімія" наступні:

- забезпечити освоєння студентами основних фізико-хімічних законів, навчання: про склад речовин, реакційної здатності, хімічної і фазовій рівновазі, кінетиці процесів;
- навчити студентів грамотному використанню основних теоретичних методів (термодинамічного, кінетичного) і сучасних експериментальних методів фізичної хімії при вирішенні дослідницьких задач;
- привити навички самостійної розрахункової та експериментальної роботи над фізико-хімічними задачами у області наук о матеріалах.

Студенти повинні знати можливості фізичної хімії як цілісної наукової дисципліни, її закони, методи та вміти використовувати ці знання для вирішення практичних питань.

МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Забезпечуючими дисциплінами є: Вища математика, Хімія

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ КУРСУ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції	Практичні (семіна- рські)	Лабора- торні	Само- стійна робота студента	Інд. завдання
Семестр 3						
1-й модуль						
1 Хімічна термодинаміка	38	6	-	-	32	-
2 Хімічна та фазова рівновага	28	4	-	-	24	-
3 Хімічна кінетика	36	6	-	-	30	-
Підсумковий модульний контроль	2	-	-	-	2	-
Всього із залікового кредиту	104	16	0	0	88	0
2-й модуль						
1 Хімічна термодинаміка	15	-	6	4	5	5
2 Хімічна та фазова рівновага	9	-	4	4	1	1
3 Хімічна кінетика	20	-	6	8	6	6
Підсумковий модульний контроль	2	-	-	-	2	-
Всього із залікового кредиту	46	0	16	16	14	12
Всього за семестр	150	16	16	16	102	12
Всього з навчальної дисципліни	150	16	16	16	102	12

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 3			
1-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Основні поняття та визначення хімічної термодинаміки. Теплота і робота. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Розрахунок теплоти і роботи в основних термодинамічних процесах.	1	[2]; [1]; [3]
1.2	Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса. Термохімічні розрахунки. Залежність теплового ефекту реакції від температури.	2	[2]; [1]; [3]
1.3	Зміст другого закону термодинаміки. Змінення ентропії в основних термодинамічних процесах. Статистичне толмачення другого закону термодинаміки.	1	[2]; [1]; [3]
1.4	Термодинамічні потенціали. Умови спонтанності протікання процесів і умови рівноваги. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Поняття про третій закон термодинаміки.	2	[2]; [1]; [3]
2	ХІМІЧНА ТА ФАЗОВА РІВНОВАГА		
2.1	Поняття про хімічний потенціал. Константа хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції. Вплив зовнішніх умов на хімічну рівновагу. Принцип Ле Шательє-Брауна. Рівняння ізохори і ізобари хімічної реакції. Хімічна рівновага в гетерогенних сист	1	[2]; [1]; [4]
2.2	Фазові переходи першого і другого роду. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса, його практичне використання. Термодинамічна умова фазової рівноваги. Правило фаз.	1	[2]; [1]; [4]
2.3	Діаграми стану однокомпонентних систем: вода, сірка. Діаграми стану двокомпонентних систем з: евтектикою, хімічними сполуками, які конгруентно та інконгруентно розплавляються, з твердими розчинами, з обмеженою взаємною розчинністю. Діаграми стану	2	[2]; [1]; [4]
3	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
3.1	Поняття про енергію активації хімічної реакції. Основні поняття і визначення хімічної кінетики. Кінетичне рівняння. Закон мас, що діють. Кінетична класифікація гомогенних хімічних реакцій. Засоби визначення порядку реакцій. Вплив температури на швид	1	[2]; [1]; [5]
3.2	Кінетика оборотних реакцій першого порядку. Кінетика паралельних і послідовних реакцій першого порядку. Елементи кінетики ланцюгових реакцій. Уявлення про механізми фотохімічних і радіаційно-хімічних реакцій.	1	[2]; [1]; [5]
3.3	Поняття про адсорбцію. Класифікація ад-сорбційних процесів. Ізотерма адсорбції. Мономолекулярна адсорбція. Рівняння Ленгмюра. Полімолекулярна адсорбція. Рівняння ВЕТ. Термодинаміка адсорбції. Взаємодія часток в адсорбційному прошарку і класифікація і	2	[2]; [1]; [5]
3.4	Уявлення про гетерогенні реакції. Стадія гетерогенної реакції, що лімітує. Поняття про дифузію. Рівняння Фіка. Кінетика гетерогенних реакцій при стаціонарній і нестаціонарній лінійній дифузії. Поняття про типохімічних реакції. Каталіз.	2	[2]; [1]; [5]
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		16	
Всього з навчальної дисципліни		16	

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 3			
2-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Розрахунок стандартного теплового ефекту хімічної реакції	3	[6]; [3]; [7]
1.2	Розрахунок теплового ефекту реакції за умови нестандартної температури	3	[6]; [3]; [7]
2	ХІМІЧНА ТА ФАЗОВА РІВНОВАГА		
2.1	Розрахунок константи хімічної рівноваги	4	[6]; [4]; [7]
3	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
3.1	Визначення порядку хімічної реакції	3	[6]; [5]; [7]
3.2	Розрахунок кінетичних характеристик хімічних реакцій	3	[6]; [5]; [7]
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		16	
Всього з навчальної дисципліни		16	

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 3			
2-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Визначення теплоти нейтралізації.	2	[3]; [8]
1.2	Вимірювання температурного коефіцієнту ЕРС гальванічного елемента та розрахунок термодинамічних величин.	2	[3]; [8]
2	ХІМІЧНА ТА ФАЗОВА РІВНОВАГА		
2.1	Вимірювання криоскопічної стали води	4	[4]; [8]
3	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
3.1	Вивчення швидкості інверсії очеретяного цукру	4	[5]; [8]
3.2	Визначення порядку реакції окиснення іодид-іонів іонами трьохвалентного заліза	4	[5]; [8]
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		16	
Всього з навчальної дисципліни		16	

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 3			
2-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Розрахунок ентальпії реакції для стандартної і нестандартної температур.	2	[6]; [3]; [9]
1.2	Розрахунок ентропії реакції для стандартної і нестандартної	2	[6]; [3]; [9]

	температур.		
1.3	Розрахунок енергії Гіббса реакції для стандартної і нестандартної температур.	1	[6]; [3]; [9]
2	ХІМІЧНА ТА ФАЗОВА РІВНОВАГА		
2.1	Розрахунок константи рівноваги хімічної реакції для стандартної і нестандартної температур.	1	[6]; [4]; [9]
3	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
3.1	Розрахунок константи швидкості реакції.	1	[6]; [5]; [9]
3.2	Будова кінетичних кривих реакцій за експериментальними даними.	2	[6]; [5]; [9]
3.3	Визначення часу полуперетворення реакції.	1	[6]; [5]; [9]
3.4	Розрахунок зміни швидкості реакції при наявності каталізатора.	2	[6]; [5]; [9]
Всього за модульний цикл		12	
Всього за семестр		12	
Всього з навчальної дисципліни		12	

САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
0	Не передбачені учбовим планом		
Всього за модульний цикл			
Всього за семестр			
Всього з навчальної дисципліни			

САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 3			
1-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Основні поняття та визначення хімічної термодинаміки. Теплота і робота. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Розрахунок теплоти і роботи в основних термодинамічних процесах.	8	[2]; [1]; [3]
1.2	Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса. Термохімічні розрахунки. Залежність теплового ефекту реакції від температури.	8	[2]; [1]; [3]
1.3	Зміст другого закону термодинаміки. Змінення ентропії в основних термодинамічних процесах. Статистичне толмачення другого закону термодинаміки.	8	[2]; [1]; [3]
1.4	Термодинамічні потенціали. Умови спонтанності протікання процесів і умови рівноваги. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Поняття про третій закон термодинаміки.	8	[2]; [1]; [3]
2	ХІМІЧНА ТА ФАЗОВА РІВНОВАГА		
2.1	Поняття про хімічний потенціал. Константа хімічної рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції. Вплив зовнішніх умов на хімічну рівновагу. Принцип Ле Шательє-Брауна. Рівняння ізохори і ізобари хімічної реакції. Хімічна рівновага в гетерогенних сист	8	[2]; [1]; [4]
2.2	Фазові переходи першого і другого роду. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса, його практичне використання. Термодинамічна умова фазової рівноваги. Правило фаз.	8	[2]; [1]; [4]

2.3	Діаграми стану однокомпонентних систем: вода, сірка. Діаграми стану двокомпонентних систем з: евтектикою, хімічними сполуками, які конгруентно та інконгруентно розплавляються, з твердими розчинами, з обмеженою взаємною розчинністю.	8	[2]; [1]; [4]
3	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
3.1	Поняття про енергію активації хімічної реакції. Основні поняття і визначення хімічної кінетики. Кінетичне рівняння. Закон мас, що діють. Кінетична класифікація гомогенних хімічних реакцій. Засоби визначення порядку реакцій. Вплив температури на швид	8	[2]; [1]; [5]
3.2	Кінетика оборотних реакцій першого порядку. Кінетика паралельних і послідовних реакцій першого порядку. Елементи кінетики ланцюгових реакцій. Уявлення про механізми фотохімічних і радіаційно-хімічних реакцій.	8	[2]; [1]; [5]
3.3	Поняття про адсорбцію. Класифікація ад-сорбційних процесів. Ізотерма адсорбції. Мономолекулярна адсорбція. Рівняння Ленгмюра. Полімолекулярна адсорбція. Рівняння ВЕТ. Термодинаміка адсорбції. Взаємодія часток в адсорбційному прошарку і класифікація і	6	[2]; [1]; [5]
3.4	Уявлення про гетерогенні реакції. Стадія гетерогенної реакції, що лімітує. Поняття про дифузію. Рівняння Фіка. Кінетика гетерогенних реакцій при стаціонарній і нестаціонарній лінійній дифузії. Поняття про типохімічних реакції. Каталіз.	8	[2]; [1]; [5]
Всього за модульний цикл		86	
Всього за семестр		86	
Всього з навчальної дисципліни		86	

ЛІТЕРАТУРА

№ п/п	Навчально-методичний матеріал	Вид	Кількість примірників
ОСНОВНА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА			
1	Киреев В.А. Курс физической химии Химия М. 1975	Книга	13
2	Киреев В.А. Краткий курс физической химии (+Авторизованый доступ) Химия М. 1978	Книга	53
ДОДАТКОВА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА			
3	Лебедев С.Ю. Фізична хімія. Тема "Хімічна термодинаміка" СумДУ Суми 2001	Конспект лекцій	146
4	Лебедев С.Ю. Фізична хімія. Тема "Хімічна та фазова рівновага" СумДУ Суми 2001	Конспект лекцій	141
5	Лебедев С.Ю. Фізична хімія.Тема "Хімічна кінетика" СумДУ Суми 2003	Конспект лекцій	142
6	Краткий справочник физико-химических величин Химия Л. 1983	Книга	11
7	Лебедев С.Ю. 838 Методичні вказівки до практичних занять з курсу "Фізична хімія" СумДУ Суми 2005	Методич вказівки	115
8	Лебедев С.Ю. 1121 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Фізична хімія" СумДУ Суми 2006	Методич вказівки	100
9	Лебедев С.Ю. 227 Методичні вказівки до виконання індивідуальних та обов'язкових домашніх завдань з курсу "Фізична хімія" СумДУ Суми 2002	Методич вказівки	150

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

З навчальної дисципліни заплановано проведення лекцій, лабораторних та практичних занять.

Лекції: викладення теоретичного матеріалу, лекції – бесіди, лекції з використанням конспектів, лекції з елементами проблемності.

Практичні заняття: розв'язання типових і проблемних завдань завдань, робота над індивідуальними завданнями.

Лабораторні заняття: виконання хімічних експериментів, комп'ютерна обробка результатів.

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Лекції забезпечені літературою 1-5.

Лабораторні заняття забезпечені літературою 8.

Практичні заняття забезпечені літературою 6, 7.

Виконання контрольної роботи забезпечені літературою 6, 9.