

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)

29.08.2017 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ХІМІЯ ТА КОРОЗІЯ МЕТАЛІВ**

Форма навчання денна

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки (спеціальність) 050503 Машинобудування (05050315.1 Машини та апарати хімічних виробництв)

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліни за вибором студента

Семестр викладання	Загальний обсяг, год/кред	Аудиторні заняття, годин				Самостійна робота студента, годин				Форма контролю
		Всього	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	Всього	в тому числі			
							ІРС під керівн. викладача	Інд. завдання	Самостійне оволодіння матеріалами	
5	150/5	48	32	0	16	102	0	кр/10	90	д/з

Затверджено на засіданні кафедри, протокол № 1 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 з електронної техніки роль хімії визначається швидким розвитком фізико–хімічних методів, які використовуються при утворенні напівпровідникової техніки.

В навчальній дисципліні “Фізична хімія та корозія металів” поєднані три крупних теоретичних розділа: будова речовини, 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 матеріали електронної техніки, напівпровідникові прилади тощо.

Задачі вивчення дисципліни “Фізична хімія та корозія металів” 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 електронної техніки.

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

МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Забезпечуючими дисциплінами є: Вища математика

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ КУРСУ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції	Практичні (семіна- рські)	Лабора- торні	Само- стійна робота студента	Інд. завдання
Семестр 5						
1-й модуль						
1 Хімічна термодинаміка	57	14	-	4	39	3
2 Хімічна кінетика	35	10	-	4	21	3
3 Хімічна корозія металів і сплавів	10	2	-	-	8	-
4 Електрохімічна корозія	8	2	-	2	4	-
5 Корозійна характеристика основних металів і сплавів	6	2	-	-	4	4
6 Корозійна характеристика кольорових металів і сплавів на їх основі	6	-	-	-	6	-
7 Нові конструкційні метали і сплави	8	2	-	-	6	-
8 Методи захисту металів від корозії	11	-	-	6	5	-
9 Неметалічні корозійностійкі матеріали	5	-	-	-	5	-
Підсумковий модульний контроль	2	-	-	-	2	-
Всього із залікового кредиту	148	32	0	16	100	10
Всього за семестр	148	32	0	16	100	10
Всього з навчальної дисципліни	148	32	0	16	100	10

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 5			
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.	2	[1]; [2]
1.2	Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса. Термохімічні розрахунки. Залежність теплового ефекту реакції від температури.	2	[1]; [2]
1.3	Зміст другого закону термодинаміки. Змінення ентропії в основних термодинамічних процесах. Статистичне толмачення другого закону термодинаміки.	2	[1]; [2]
1.4	Термодинамічні потенціали. Умови спонтанності протікання процесів і умови рівноваги. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Поняття про третій закон термодинаміки.	2	[1]; [2]
1.5	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	2	[1]; [2]
1.6	Фазові переходи першого і другого роду. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса, його практичне використання. Термодинамічна умова фазової рівноваги. Правило фаз. Фазова рівновага в одно- та двокомпонентних системах.	4	[1]; [2]
2	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
2.1	Поняття енергії 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 швидкість	2	[1]; [2]
2.2	Кінетика оборотних реакцій першого порядку. Кінетика паралельних і послідовних реакцій першого порядку. Елементи кінетики ланцюгових реакцій. Уявлення про механізми фотохімічних і радіаційно-хімічних реакцій.	2	[1]; [2]
2.3	Поняття про адсорбцію. Класифікація адсорбційних процесів. Ізотерма адсорбції. Мономолекулярна адсорбція. Рівняння Ленгмюра. Полімолекулярна адсорбція. Рівняння ВЕТ. Термодинаміка адсорбції. Взаємодія часток в адсорбційному прошарку і класифікація із	2	[1]; [2]
2.4	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.	4	[1]; [2]
3	ХІМІЧНА КОРОЗІЯ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ		
3.1	Загальні поняття й особливості хімічної корозії. Газова корозія	2	[5]
4	ЕЛЕКТРОХІМІЧНА КОРОЗІЯ		
4.1	Термодинаміка електрохімічної корозії. Кінетика електродних процесів	2	
5	КОРОЗІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ		
5.1	Корозія заліза і сплавів на його основі.	2	
7	НОВІ КОНСТРУКТОРСЬКІ МЕТАЛИ І СПЛАВИ		
7.1	Корозійне поведіння титана і його сплавів. Корозійна характеристика танталу і його сплавів	2	[5]
Всього за модульний цикл		32	
Всього за семестр		32	
Всього з навчальної дисципліни		32	

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 5			
1-й модуль			
0	Не передбачені учбовим планом		
Всього за модульний цикл			
Всього за семестр			
Всього з навчальної дисципліни			

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 5			
1-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Визначення теплоти нейтралізації.	2	
1.2	Вимірювання температурного коефіцієнту ЕРС гальванічного елемента та розрахунок термодинамічних величин.	2	
2	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
2.1	Вивчення швидкості інверсії очеретяного цукру.	2	
2.2	Визначення порядку реакції окиснення іодид-іонів іонами трьохвалентного заліза.	2	
4	ЕЛЕКТРОХІМІЧНА КОРОЗІЯ		
4.1	Вплив температури на кислотну корозію металів	2	
8	МЕТОДИ ЗАХИСТУ МЕТАЛІВ ВІД КОРОЗІЇ		
8.1	Розсіюча і криюча здатність електролітів	4	[4]
8.2	Електролітичне нікелювання	2	[5]
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		16	
Всього з навчальної дисципліни		16	

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 5			
1-й модуль			
1	ХІМІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА		
1.1	Розрахунок ентальпії реакції для стандартної і нестандартної температури	1	
1.2	Розрахунок ентропії реакції для стандартної і нестандартної температур.	1	
1.3	Розрахунок енергії Гіббса реакції для стандартної і нестандартної температур.	1	
2	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
2.1	Розрахунок константи швидкості реакції.	1	

2.2	Будова кінетичних кривих реакції за експериментальними даними.	1	
2.3	Розрахунок зміни швидкості реакції при наявності каталізатора	1	
5	КОРОЗИЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ		
5.1	Контрольна робота	4	
Всього за модульний цикл		10	
Всього за семестр		10	
Всього з навчальної дисципліни		10	

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 5			
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.	6	[1]; [2]
1.2	Теплові ефекти хімічних реакцій. Закон Гесса. Термохімічні розрахунки. Залежність теплового ефекту реакції від температури.	6	[1]; [2]
1.3	Зміст другого закону термодинаміки. Змінення ентропії в основних термодинамічних процесах. Статистичне толмачення другого закону термодинаміки.	6	[1]; [2]
1.4	Термодинамічні потенціали. Умови спонтанності протікання процесів і умови рівноваги. Рівняння Гіббса-Гельмгольца. Поняття про третій закон термодинаміки.	6	[1]; [2]
1.5	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	6	[1]; [2]
1.6	Фазові переходи першого і другого роду. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса, його практичне використання. Термодинамічна умова фазової рівноваги. Правило фаз. Фазова рівновага в одно- та двокомпонентних системах.	6	[1]; [2]
2	ХІМІЧНА КІНЕТИКА		
2.1	Поняття енергії 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 швидкість	4	[1]; [2]
2.2	Кінетика оборотних реакцій першого порядку. Кінетика паралельних і послідовних реакцій першого порядку. Елементи кінетики ланцюгових реакцій. Уявлення про механізми фотохімічних і радіаційно-хімічних	4	[1]; [2]

	реакцій.		
2.3	Поняття про адсорбцію. Класифікація адсорбційних процесів. Ізотерма адсорбції. Мономолекулярна адсорбція. Рівняння Ленгмюра. Полімолекулярна адсорбція. Рівняння ВЕТ. Термодинаміка адсорбції. Взаємодія часток в адсорбційному прошарку і класифікація із	4	[1]; [3]
2.4	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 типохимических реакції. Каталіз.	6	[1]; [3]
3	ХІМІЧНА КОРОЗІЯ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ	4	
3	ХІМІЧНА КОРОЗІЯ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ	4	
4	ЕЛЕКТРОХІМІЧНА КОРОЗІЯ	4	
6	КОРОЗІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ НА ЇХ ОСНОВІ	6	
7	НОВІ КОНСТРУКТОРСЬКІ МЕТАЛИ І СПЛАВИ	6	
8	МЕТОДИ ЗАХИСТУ МЕТАЛІВ ВІД КОРОЗІЇ	5	
9	НЕМЕТАЛІЧНІ КОРОЗІЙНОСТІЙКІ МАТЕРІАЛИ	5	
Всього за модульний цикл		88	
Всього за семестр		88	
Всього з навчальної дисципліни		88	

ЛІТЕРАТУРА

№ п/п	Навчально-методичний матеріал	Вид	Кількість примірників
ОСНОВНА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА			
1	Лебедев С.Ю. Фізична хімія СумДУ Суми 2012	Книга	47
2	Киреев В.А. Курс физической химии Химия М. 1975	Книга	13
3	Киреев В.А. Краткий курс физической химии (+Авторизованный доступ) Химия М. 1978	Книга	53
ДОДАТКОВА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА			
4	Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов Металлургия М. 1976	Книга	96
5	Клинов И.Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионностойкие материалы Машиностроение М. 1967	Книга	15

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

З навчальної дисципліни заплановано проведення лекцій та лабораторних занять.

Лекції : викладання теоретичного матеріалу, лекції-бесіди, лекції з використанням конспектів, лекції з елементами про

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

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ