

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Фізико-механічного
інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України
академік НАН України
З.Т. Назарчук
2020 р.



Силабус

для вивчення дисципліни «**Фізико-хімічні основи поверхневих явищ**» для
аспірантів, спеціальність 132 «Матеріалознавство» Фізико-механічний
інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України.

1. Викладач

Погрелюк Ірина Миколаївна, зав. відділу, д.т.н., проф.

Контактний телефон: (032) 263-43-07; irynapohrelyuk@gmail.com

Наукові інтереси: інженерія поверхні титанових сплавів з метою розширення їх функціональних властивостей, зокрема, для потреб авіаційної та хімічної промисловості, медицини та машинобудування; хіміко-термічна обробка титанових сплавів; порошкові спечені титанові сплави; зносостійкість, фретингостійкість та корозійна тривкість титанових сплавів;

2. Назва, код дисципліни та кількість кредитів.

«**Фізико-хімічні основи поверхневих явищ**» спеціальність 132
«Матеріалознавство», код: 132, кількість кредитів – 2.

3. Місце проведення навчальної дисципліни та час.

ФМІ НАН України (ГК, кім. 67, 35); відповідно до розкладу.

4. Пререквізити навчальної дисципліни: фізико-хімію основних поверхневих явищ та основні закономірності впливу поверхнево-активних речовин, основні положення хімічної кінетики, основні методи інженерії поверхні металів та сплавів.

Постреквізити: застосовувати фізичні і хімічні принципи поверхневих явищ на практиці, вміти пояснювати і прогнозувати процеси, що протікають у навколишньому середовищі, застосовувати знання та набуті навички для розв'язання якісних та кількісних завдань в умовах реального експерименту, пояснювати механізми поверхневих явищ.

5. Вимоги навчальної дисципліни.

Вивчення курсу «Фізико-хімічні основи поверхневих явищ» є обов'язковим. Об'єм навчального навантаження складає 2 кредити із них 32 годин – лекції, 8 год – практичні, 20 години – самостійна робота. Вивчення наукової дисципліни вимагає обов'язкового відвідування аудиторних занять, активну участь в обговоренні питань, якісне і своєчасне виконання завдань самостійної роботи, а також участь у всіх видах контролю.

6. Характеристика дисципліни.

Завдання учбової дисципліни. Засвоєння основних положень і уявлень про поверхневі фізико-хімічні процеси, що обумовлені наявністю поверхневої енергії, складом, структурою поверхневих шарів; засвоєння знань щодо змочування, розтікання, адгезії, когезії, тертя, фізичної та хімічної адсорбції; засвоєння положень про зміну складу та структури поверхневих шарів в умовах інженерії поверхні та вплив міжфазних явищ на властивості взаємодіючих матеріалів; отримання навичок щодо методів визначення основних параметрів, що супроводжують поверхневі фізико-хімічні процеси.

Мета викладання дисципліни – ознайомити аспірантів з фізико-хімічними основами поверхневих явищ.

План викладання дисципліни.

Назва тем змістовних модулів	Кількість годин		
	усього	у тому числі	
		аудиторні	самостійна робота
Змістовний модуль 1. Загальна характеристика поверхневих явищ.			
Тема 1. Поверхневі явища та їх значення.	3	2	1
Тема 2. Сорбція. Загальні поняття. Класифікація сорбційних процесів.	3	2	1
Тема 3. Адсорбція і хемосорбція.	3	2	1
Тема 4. Дифузійні явища. Кінетика переміщення атомів на поверхні.	3	2	1
Змістовний модуль 2. Особливості будови поверхні розділу фаз.			
Тема 5. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг.	3	2	1
Тема 6. Когезія. Адгезія.	3	2	1
Тема 7. Змочування і розтікання.	3	2	1
Тема 8. Поверхнево-активні і поверхнево	3	2	1

інактивні речовини.			
Тема 9. Ефект Ребіндера.	3	2	1
Тема 10. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг.	3	2	1
Тема 11. Когезія. Адгезія.	3	2	1
Змістовний модуль 3. Поверхневі процеси в різних умовах створення поверхонь. Інженерія поверхні.			
Тема 12. Методи інженерії поверхні.	3	2	1
Тема 13. Вакуумне осадження. Поверхневі фізико-хімічні процеси.	4	2	2
Тема 14. Модифікування поверхні концентрованими потоками енергії. Іонна імплантація.	4	2	2
Тема 15. Деформаційне зміцнення. Поверхнєве пластичне деформування. Ультразвукове зміцнення. Дробострумінне зміцнення.	4	2	2
Тема 16. Дифузійне насичення.	4	2	2
Разом	60	32	20

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з явищем адсорбції на межі рідкої і твердої фаз. Побудова ізотерми адсорбції.	2
2	Явища когезії, адгезії та змочування, використання рівняння Дюпре - Юнга для практичних цілей.	2
3	Методи вивчення будови і властивостей поверхні.	4
	Разом	8

7. Контроль знань

В основі методів контролю знань використовуються поточне індивідуальне опитування, виконання та захист практичних робіт; виконання поточних контрольних робіт та екзаменаційна оцінка.

Екзамен проводиться відповідно до розкладу. Екзамен включає відповіді на шість питань: три питання з екзаменаційного білету та три додаткових питання. Оцінка відповідей на запитання: з екзаменаційного білету – 25%; додаткові – 7%. Оцінка за індивідуальне опитування – до 4%.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за навчальну діяльність	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	+A, A, -A	відмінно
82–89	+B, B, -B	добре
74–81	+C, C, -C	задовільно
64–73	+D, D, -D	
60–63	E	незадовільно з можливістю повторного складання іспиту
36–59	FX	незадовільно з обов'язковим повторним складанням іспиту
0–34	F	

8. Список базової літератури

1. Дурягіна З. А. Фізика та хімія поверхні Монографія / З. А. Дурягіна. — Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2009. — 208 с.
2. Мчедлов-Петросян М.О. Колоїдна хімія: підручник / Мчедлов-Петросян М.О., Лебідь В.І., Лебідь О.В., Глазкова О.М.; за ред. проф.М.О. Мчедлова-Петросяна — Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. - 500 с.
3. Мороз А.С., Ковальова А.Г. Фізична та колоїдна хімія. – Львів: Світ, 1994. – 280 с.
4. Інженерія поверхні: підручник // К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж. – Київ: Наук. думка, 2007. – 558 с.
5. Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий.- М.: Химия, 1977.352 с.
6. Алехин В.П. Физика прочности и пластичности поверхностных слоев материалов.- М: Изд-во "Наука", 1983.- 280 с.

Додаткова література:

1. .Щукин Е.Д. Влияние активной среды на механическую устойчивость и повреждаемость поверхности твердого тела // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия - 2012. - Т. 53. № 1. – С. 50 – 72.

2. Физическое металловедение / Под ред. Кана Р.У., Хаазена П. . – 3-е изд., перераб. И допол. В 3-х т. Т1. Атомное строение металлов и сплавов: Пер. англ. – М.: Metallurgia, 1987. – 640 с.
3. Фізична та колоїдна хімія / Кабачний В.І., Осипенко Л.К., Грицан Л.Д. та ін. – Х.: Прапор, В-во УкрФА, 1999. – С. 368.
4. Фізична хімія: Поверхневі явища та дисперсні системи: навчальний посібник / Л.В. Камкіна, С.М. Масленко, Г.І. Шевченко, І.В. Голуб, В.П. Чінчаєва. – Дніпропетровськ: НМА України, 2007. – 53 с.
5. Поверхневі явища та дисперсні системи: методичні вказівки до вивчення курсу та контрольні завдання. / Укладач О.О. Кіреєв. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – 61 с.
6. Бакли Д. Поверхностные явления при адгезии и фрикционном взаимодействии.- М.: Машиностроение, 1986.- 359 с.
7. Копилов В.І., Смирнов І.В. Поверхневі фізико-хімічні процеси. Навч. Пос.- К.: Вид. «КПІ», 2012.- 230 с.

ПОГОДЖЕНО

Завідувачка випускової кафедри

д.т.н., проф.



І.М. Погрелюк