

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКО-ХІМІЯ МАШИНОБУДІВНИХ МАТЕРІАЛІВ»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітні програми	Промислова естетика і сертифікація матеріалів та виробів
Тривалість викладання	1 чверть (1 сем.)
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	14 годин
лабораторні заняття:	14 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/enrol/index.php?id=2369>

Кафедра, що викладає Хімії



Викладач:

Лисицька Світлана Майорівна

Доцент, канд. с.-г. наук (екологія), доцент

Персональна сторінка

http://himik.nmu.org.ua/ua/about_dep/Lysyts'kaSM.

E-mail:

lysytka.s.m@nmu.one

1. Анотація до курсу

Фізико-хімія машинобудівних матеріалів – галузь науки, яка вивчає важливий прикладний розділ хімії – фізико-хімічні властивості різних видів металевих та неметалевих матеріалів, а також конструкційних елементів, виготовлених на їх основі, з огляду на перспективу їх широкого використання в сучасному машинобудуванні. Обґрунтування раціонального вибору й доцільності практичного використання будь-якого конструкційного матеріалу (металевого, неметалевого та композиційного) в машинобудівній промисловості неможливе, насамперед, без вивчення його комплексних властивостей, хімічної природи.

У рамках курсу викладено матеріал про природу, класифікацію та характеристики різних видів металевих та неметалевих матеріалів, їх хімічних та фізичних властивостей і різних напрямків використання у сучасному машинобудуванні. Розглянуто основні фізико-хімічні фактори дії на матеріали, що формують умови їхньої експлуатації.

Опанування теоретичних і практичних основ хімічних та фізичних властивостей матеріалів дозволить встановлювати взаємозв'язок між якісними параметрами та характером перебігу можливих хімічних реакцій, які знижують їх стійкість у роботі.

Така компетентність сприяє формуванню і розвитку в здобувачів освіти комплексу хімічних знань про речовину, її структуру, перетворення, можливі галузі використання; розвинути навички хімічного мислення та вміння використовувати досягнення спеціальних дисциплін у подальшій професійній діяльності.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо уявлень про специфіку фізико-хімічних та механічних властивостей матеріалів та виробів, про основні фізико-хімічні фактори впливу на технологічні властивості конструкційних матеріалів, принципи оптимального вибору та використання сучасних матеріалів в суміжних галузях (механіки рідин і газів, теплотехніки, електроніки).

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з розвитком науки про фізико-хімію машинобудівних матеріалів як самостійну фундаментальну галузь знань у світі та в Україні; з природою і характеристиками, фізичними та хімічними основами промислового використання;
- розглянути різні класи конструкційних матеріалів за різними критеріями, їх походження, хімічний склад, технологічні параметри, а також особливості будови;
- вивчити фізико-хімічні фактори дії на матеріали в умовах експлуатації;
- навчити здобувачів вищої освіти проводити вибір більш технологічних за фізико-хімічними ознаками видів технічних матеріалів;

3. Результати навчання

Оцінювати можливість застосування фізико-хімічної і фізико-механічної інформації про властивості конструкційних матеріалів на підставі професійно-орієнтованих знань та, маючи уявлення про їх структурні особливості, фізико-хімічні властивості, моделювати прийняття технічних рішень; визначати раціональний підбір конструкційного матеріалу з певними показниками якості та безпечності.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1 Теоретичні основи фізико-хімії машинобудівних матеріалів.

1.1. Загальна характеристика конструкційних матеріалів, що використовуються у хімічних технологіях машинобудівної галузі.

1.2. Класифікація машинобудівних матеріалів.

2 Клас металевих машинобудівних матеріалів.

2.1. Хімічна структура металевих машинобудівних конструкційних матеріалів.

2.2. Види та фізико-хімічна характеристика сплавів в машинобудівній галузі.

3 Фізико-хімічні фактори впливу на технологічні властивості металевих машинобудівних матеріалів.

3.1. Класифікація фізико-хімічних факторів дії в системах металевих матеріалів.

3.2. Хімічні фактори дії на металеві матеріали. Окисно-відновні чинники в системах металевих матеріалів.

3.3. Фактори електрохімічної дії.

4 Корозія металевих матеріалів та захист від неї.

4.1. Корозія металів та її види.

4.2. Методи захисту від корозії.

5. Неметалеві машинобудівні конструкційні матеріали (органічні полімери).

5.1. Загальна характеристика і класифікація неметалевих машинобудівних матеріалів.

5.2. Хімічна структура та фізико-хімічна характеристика неметалевих (вуглецевих) машинобудівних матеріалів, галузі їх використання.

5.3. Особливості будови органічних полімерів та їх вплив на технологічність.

6 Види органічних полімерів в машинобудуванні.

6.1. Елементорганічні полімери.

6.2. Гуми.

6.3. Пластмаси.

7 Фізико-хімічні властивості органічних полімерів.

7.1. Фізико-механічні властивості полімерів та фактори впливу на їх стан.

7.2. Діаграми деформації та термомеханічні характеристики полімерів.

7.3. Релаксаційні властивості полімерних матеріалів.

8. Старіння вуглецевих полімерів та його чинники.

8.1. Чинники порушення довговічності полімерних матеріалів.

8.2. Захисні засоби підвищення фізико-хімічної стійкості полімерів.

9 Неорганічні полімерні машинобудівні матеріали.

9.1. Хімічна структура неорганічних полімерних машинобудівних матеріалів.

9.2. Скло і кераміка в машинобудуванні.

9.3. Фізико-хімічна характеристика транспортного скла і ізоляторної кераміки.

10. Композиційні матеріали, їх фізико-хімічні властивості.

10.1. Загальна характеристика композитів.

10.2. Класифікація різновидів матриці композитів за хімічною природою.

10.3. Види наповнювачів композитів та їх фізико-хімічна характеристика.

11. Фізико-хімічні властивості композитів.

11.1. Фізико-хімічні параметри композитів з порошковими наповнювачами.

11.2. Фізико-хімічні параметри композитів з волокнистими наповнювачами.

12 Новітні композити машинобудівного призначення

12.1. Переваги та перспективність застосування композитів в машинобудуванні.

13 Сучасні види електрохімічних пристроїв в машинобудуванні.

13.1. Хімічні джерела струму. Акумулятори.

14 Паливні гальванічні елементи та електрохімічні генератори.

14.1. Киснево-водневий паливний елемент.

14.2. Система електрохімічних генераторів, їх використання в машинобудуванні.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ПР9-2 ПР10-3 ПР12-5	Проведення інструктажу з правил техніки безпеки в хімічній лабораторії.	Інструктаж з техніки безпеки в хімічній лабораторії
ЛР-1	Визначення молярної мас	Металевий зразок – наважка цинку

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
	еквіваленту металу (матеріалу МБМ)	Розчин хлоридної кислоти Дистильована вода Термометр, барометр
ЛР-2	Окисно-відновні чинники в системі МБМ	Пробірки Дистильована вода Набір реактивів (розчинів)
ЛР-3	Гальванічні процеси (вирішення задач)	Прилад для дослідження гальванічного елемента Таблиці, схеми
ЛР-4	Електроліз як електрохімічний фактор дії	Прилад для дослідження процесу електролізу Розчини солей, індикаторів
ЛР-5	Різні варіанти процесів електролізу (вирішення задач)	Прилад для дослідження процесу електролізу Таблиці, схеми
ЛР-6	Корозія металів і захист від неї	Хімічна склянка, піпетки Оцинкована та луджена залізні пластинки Гранула цинку, мідний дротик Набір реактивів (розчинів)

Теми рефератів для самостійної роботи:

1. Сучасні хімічні джерела енергії в машинобудуванні.
2. Новітні композити машинобудівного призначення.
3. Сучасні види електрохімічних пристроїв машинобудування.
4. Електрохімічні генератори, їх використання в машинобудуванні.
5. Методи захисту від корозії контактних матеріалів.

Теми лабораторного практикуму:

1. Способи вираження концентрацій розчинів (розрахунки).
2. Іонний добуток води. Водневий та основний показники середовища.
3. Гальванічні елементи (складання схеми роботи, розрахунок ЕРС).
4. Електроліз водних розчинів електролітів з розчинним анодом (розрахунок кількостей продуктів електролізу).

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
50	42	28	4	100

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної роботи, яка містить 19 питань, з яких 15 – тести (1 правильна відповідь), 4 задачі.

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

15 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **2 бали (разом 30 балів)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 6 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації

(вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Фізико-хімія машинобудівних матеріалів». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **4 бали**.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Пахолук А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали : посібник / А.П. Пахолук, О.А. Пахолук. – Львів : Світ, 2005. – 172 с.
2. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів (металургія, ливарне виробництво) : навч. посіб. / В.Л. Пахаренко, М.М. Марчук. – Рівне, 2009. – 182 с.
3. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. / В.В. Хільчевський [та ін.]. – К. : Либідь, 2002. – 328 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : навч. посіб. У 2-х кн. Книга II. / В. Попович, В. Голубець. – Суми : ВТД Університетська книга, 2002. – 260 с.
5. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз. – К. : Вища шк., 2002. – 374 с.
6. Матеріали машино- та приладобудування : навч. посіб. / Я.О. Ковальчук, П.В. Ясній. – Тернопіль : 2001. – 132 с.
7. Клименко В.М. Практикум з матеріалознавства. / В.М. Клименко. – Вінниця : ВДАУ, 2010. – 86 с.

Додаткові

1. Фізична хімія : навч. посіб. / В.В. Кочубей, Н.О. Бутиліна, П.І. Топільницький, Ю.А. Раєвський; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». – Львів : Львівська політехніка, 2008. – 112 с.
2. Рогов В.А. Новые материалы в машиностроении : учеб. пос. / В.А. Рогов, В.В. Соловьев, В.В. Копылов. – М. : Российский ун-т дружбы народов, 2008. – 324 с.
3. Бобович, Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы : учеб. пос. для вузов / Б.Б. Бобович. – М. : Московский гос. Информацион. ун-т, 2009. – 383 с.
4. Технологія конструкційних матеріалів. Ч. III. Основи механічної обробки матеріалів : навч. посіб. / В.М. Клименко, О.П. Шиліна, А.Ю.Осадчук. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 90 с.
5. Органічна хімія: Підручник для студ. вищих навч. закладів / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко – К.: Ірпінь, ВТФ «Перун», 2005. – 544 с.
6. Електронні інформаційні ресурси – сайти: кафедри хімії НТУ «Дніпровська політехніка»:
<http://chemistry-chemists.com>
<http://himik.nmu.org.ua/ua/>
<http://fit.nmu.org.ua/ua/>.