

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ІМПЛАНТАТИ З ПАМ'ЯТТЮ ФОРМИ»



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Тривалість викладання	15 чверть
Заняття:	Весняний семестр
лекції:	2 год
семінарські заняття:	1 год
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=4877>

Кафедра, що викладає Механічної та біомедичної інженерії



Викладач:
Слупська Юлія Сергіївна
Доцент кафедри МБМІ
Персональна сторінка
E-mail:
Slupska.Yu.S@nmu.one

1. Анотація до курсу

Медичні матеріали та імплантати з пам'яттю форми. Дисципліна є логічним продовженням курсу «Медичне матеріалознавство». В ході освоєння дисципліни студенти знайомляться з сучасними нікелід-титановими матеріалами, які дозволили створити імплантати та високоефективні медичні технології нового покоління. Вивчають фізико-механічні властивості нікеліду титану та його сплавів, знайомляться з структурними та фазовими перетвореннями, які відбуваються в нікеліді титану, ефектами пам'яті форми та наделастичності, властивостями пористих та композиційних сплавів на основі нікеліду титану.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – забезпечення професійної підготовки бакалаврів в області медичного матеріалознавства, набуття фахівцями компетентостей щодо застосування сучасних матеріалів і імплантатів з пам'яттю форми в медичній практиці, поглиблення

базових знань в області медичного матеріалознавства, що регламентовано освітньо-професійною програмою за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з основними напрямками застосування матеріалів та сплавів з пам'яттю форми;
- ознайомити з фізико-хімічними та фізико-біологічними властивостями матеріалів на основі нікеліду титану;
- розглянути однофакторні та багатофакторні ефекти пам'яті форми, та зв'язок ефектів пам'яті форми з пластичними та пружними властивостями;
- розглянути ефекти надластичності та фероеластичності, їх зв'язок з пластичними та пружними властивостями у сплавах на основі нікеліду титану;
- розглянути ефект надластичності у пористих сплавах на основі нікеліду титану;
- формування знання щодо практичного використання медичних матеріалів і імплантатів з пам'яттю форми у різних областях медицини.

3. Результати навчання

В результаті освоєння дисципліни студент повинен:

- Мати уявлення про гістерезисні явища та ефект запізнення при мартенситних перетвореннях у нікеліді титану.
- Розуміти мікроструктуру, елементний та фазовий склад сплавів на основі нікеліду титану, легованих алюмінієм. Знати їх фізико-механічні характеристики.
- Мати уявлення про структурно-фазові стани у багатокомпонентних сплавах TiNi.
- Мати уявлення про вплив термомеханічної обробки на властивості нікелід титанових сплавів.
- Мати уявлення про зв'язок надластичності та фероеластичності з пластичними та пружними властивостями у сплавах на основі нікеліду титану.
- Знати і розуміти кінетику та принципи мартенситних перетворень в сплавах на основі нікеліду титану.
- Розуміти конфігурацію атомів та кристалічну структуру сплавів в системах Ti-Ni і Ti-Cu.
- Знати та розуміти явища ефекту пам'яті форми в пористих сплавах на основі нікеліду титану.
- Знати та розуміти методи управління фізико-механічними властивостями та параметрами формозміни при ефектах пам'яті форми та надластичності.
- Знати і розуміти ефекти пам'яті форми, надластичності та інші явища формозмін у сплавах на основі нікеліду титану, його демпфуючі властивості.
- Знати напрями розробки надластичних медичних матеріалів та імплантатів з пам'яттю форми.
- Знати фізико-хімічні та фізико-біологічні властивості сучасних матеріалів на основі нікеліду титану.
- Знати практичне використання медичних матеріалів і імплантатів з пам'яттю форми у різних областях медицини.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Історія розвитку сплавів із ефектом пам'яті форми.
2. Актуальні проблеми металознавства у медицині.
3. Мартенситні перетворення, ефект запізнення та гістерезисні явища в нікеліді титану.
4. Ефекти пам'яті форми, свехластичності, ферроеластичні та інші явища формозміни у сплавах на основі нікеліду титану.
5. Мартенситні перетворення, ефекти пам'яті форми та наделастичності у пористих сплавах на основі нікеліду титану.
6. Фізико-хімічні та фізико-біологічні властивості сплавів на основі нікеліду титану.
7. Застосування сплавів з пам'яттю форми в різних галузях медицини.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Технічні засоби навчання:

- Персональний комп'ютер або ноутбук;
- Мультимедійна система для демонстрації презентацій;
- Мікроскоп електронний.

Ліцензійне ПЗ:

- Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p@nmu.one), MS Teams, MS Power Point на Microsoft Office 365.
- Платформа MS Windows,
- Дистанційна платформа Moodle.

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
74-89	добре
60-73	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.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні питання за кожною темою;	опитування за лекційним матеріалом;	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
семінари	індивідуальне завдання	виконання індивідуального завдання під час самостійної роботи та його захист		виконання ККР під час диференційованого заліку за бажанням здобувача вищої освіти

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості відповідей контрольних опитувань. Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання та захисту шляхом опитування.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і семінарських занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

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 (вигадкування 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 відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6 Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Сталі та сплави з особливими властивостями : навч. посіб. / О. П. Гапонова, А. Ф. Будник. – Суми: Сумський державний університет, 2014. – 240 с.
2. Від традиційних до нових матеріалів. Новітні матеріали і речовини XXI століття: навч. посіб. Ч. 5 / О. Т. Богорош, С. О. Воронов, В. М. Крамар, О. Г. Шайко-Шайковський. — Чернівці: ЧНУ, 2018. – 216 с.
3. Слупська Ю.С. Конспект лекцій з дисципліни «Медичні матеріали та імплантати з пам'яттю форми» для бакалаврів спеціальності 132 «Матеріалознавство» [Електронний ресурс] / Ю.С. Слупська; Міністерство

освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 218 с.

Допоміжні

1. Шматко І.О. Основи медичного матеріалознавства. Посібник / І.О. Шматко, Ю.О. Ляшенко. - Черкаси, 2019. – 98 с.
2. Тимофеева Л.А., Федченко І.І. Матеріалознавство та ТКМ: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 74 с.
3. Матеріалознавство та технологія металів: підручник для здобувачів проф. (проф.-тех.) освіти / Власенко А. М. – Київ: Літера ЛТД, 2019. – 224 с.