



Силабус навчальної дисципліни
«Триботехнічні матеріали і методи підвищення зносостійкості матеріалів»
(«Tribotechnical materials and methods increasing the wear resistance of materials»)

Освітньо-наукова програма: Прикладна механіка
 Спеціальність: G9 Прикладна механіка
 Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна вибіркового компонента із фахового переліку
Курс	1(перший)
Семестр	2 (другий)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	5,0 кредитів /150 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Предметом вивчення дисципліни є будова і склад зносостійких матеріалів; методів отримання і сфер застосування композиційних, керамічних та інтерметалевих матеріалів триботехнічного призначення; отримання і властивості наплавлених газотермічних, дифузійних та інших покриттів.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є надбання здобувачами необхідних знань щодо новітніх технологій нанесення зносостійких покриттів триботехнічного призначення, розробки та оптимізації складу самого покриття та технологічного режиму його нанесення.
Чому можна навчитися (результати навчання)	РН05. Планувати і виконувати експериментальні та / або теоретичні дослідження з механічної інженерії, трибології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми, застосовувати сучасні методи наукометрії та лідерство під час реалізації наукових проєктів. РН06. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та / або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. РН08. Знати загальні принципи трибології та застосувати їх у власних дослідженнях у сфері тертя та зношування в машинах та у викладацькій практиці. РН11. Знати та розуміти будову металів та неметалів, методи модифікації їх властивостей, призначати оптимальні матеріали для деталей та вузлів загального призначення і деталей авіаційної техніки з урахуванням їх структури, фізичних, механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей, а також економічних факторів. РН14. Вміти проводити дослідження та застосовувати існуючі технічні засоби і математичні методи щодо оцінки триботехнічних характеристик матеріалів. РН15. Вміти проводити оцінку впливу експлуатаційних факторів і робочих середовищ на довговічність деталей та вузлів загального призначення і деталей авіаційної техніки на основі новітніх знань в галузі механіки та суміжних предметних галузей, застосовувати експериментальні методи оцінки параметрів, що характеризують зміни у структурі матеріалів та виробів під час їх експлуатації.

	PH16. Володіти експериментальними методами та інструментальними засобами оцінки напружено-деформованого стану модифікованих поверхонь та конструкцій.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Загальні компетентності: ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Спеціальні (фахові) компетентності: СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру відповідно до сучасного наукового дискурсу в області механіки та трибології, моделювати об'єкти досліджень з металевих та композиційних матеріалів, математично обробляти дані, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. СК06. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні наукові проекти в механіці, трибології, впровадженні новітніх матеріалів та дотичні до них міждисциплінарні проекти, застосовувати сучасні методи наукометрії та лідерство під час їх реалізації. СК9. Здатність планувати експериментальні дослідження, здійснювати випробування трибоелементів, аналізувати масиви наукових даних, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів, знаходити рішення, які дозволять розв'язати поставлені наукові чи/або прикладні завдання; розробляти теоретичні і практичні рекомендації щодо вибору матеріалів і реалізації режиму роботи трибосистеми. СК10. Здатність використовувати основні теорії і практики в галузі трибології, знання основних тенденцій та наукових проблем в області механіки руйнування, підвищення зносостійкості і надійності трибовузлів на усіх етапах життєвого циклу деталей та вузлів загального призначення і деталей авіаційної техніки в контексті концепції сталого розвитку. СК11. Здатність розробляти нові і вдосконалювати наявні зносостійкі системи засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності. СК12. Здатність розробляти заходи із діагностування та усунення несправностей і відмов елементів конструкцій машин та механізмів, аналізувати причини їх виникнення, розробляти і впроваджувати заходи щодо їх запобігання.
Навчальна логістика	Евтектичні зносостійкі сплави. Зносостійкі матеріали на основі інтерметалевих сполук. Керамічні зносостійкі матеріали. Зносостійкі полімерні матеріали. Композиційні зносостійкі матеріали на основі металевих матриць. Композиційні матеріали на основі полімерних матриць. Методи формування дифузійних шарів. Технології наплавлення покриттів. Газотермічні покриття. Інші технології нанесення зносостійких покриттів
	Види занять: лекції, практичні. Форми навчання: очна, дистанційна. Методи навчання: загальнонаукові та спеціальні методи: – методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні методи навчання: лекція, бесіда, пояснення; – наочні методи навчання: ілюстрування, демонстрування; – методики та технології натурального і віртуального технологічного експерименту; – методи стимулювання навчальної діяльності: методи

	навчальної дискусії, метод опори на життєвий досвід студентів; – метод контролю і самоконтролю у навчанні: метод усного, письмового, тестового контролів.	
Пререквізити	«Інженерія поверхні», «Обладнання і методи трибологічних досліджень».	
Інформаційне забезпечення	Навчальна та наукова література 1. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2021. – 89 с. 2. Триботехнічне матеріалознавство та триботехнологія в задачах [Текст] : навч. посіб. для студентів ВНЗ / В. Б. Тарельник. - Суми : Університетська книга, 2019. - 191 с. 3. Інженерія поверхні : метод. вказівки до виконання лаб. робіт для студентів спец. 131 "Прикладна механіка" / уклад.: О. О. Новомлинець, С. М. Ющенко, І. В. Нагорна. – Чернігів : ЧНТУ, 2019. – 67 с. 4. Кіндрачук М.В. Матеріалознавство: підручник / М.В. Кіндрачук, В.Ф. Лабунець, Т.С. Клімова, І.Г. Черниш. – Київ, „НАУ – друк”. – 2012. – 500с. 5. Технологічне забезпечення зносостійкості деталей трибомеханічних систем дискретними поверхнями: монографія / М.В. Кіндрачук, В.Є. Марчук, О.І. Духота, О.В. Радіоненко.- К.: НАУ, 2020. – 204 с. 6. В. В. Холявко. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів. Лабораторний практикум: навчальний посібник для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. В. Холявко, І. А. Владимирський. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 114 с.	
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Корп.5, ауд.015 «Лабораторія новітніх триботехнологій», аудиторний фонд кафедри, мультимедійне обладнання	
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Підсумкова семестрова контрольна робота, диференційний залік за національною шкалою та шкалою ECTS.	
Кафедра	Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів	
Факультет	Аерокосмічний факультет	
Викладач(и)		КІНДРАЧУК Мирослав Васильович Посада: професор кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів, Науковий ступінь: доктор технічних наук Вчене звання Член-кореспондент НАН України, професор, д.т.н. Профайл викладача: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602505769 Тел.: +380444067842 E-mail: myroslav.kindrachuk@npp.nau.edu.ua Робоче місце: Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів АКФ КАІ, 2.308.
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс, викладання українською мовою. Дисципліна розроблена з урахуванням галузевої приналежності закладу вищої освіти та сучасних досягнень в області інженерно-технічних проблем триботехніки та основних тенденцій та наукових проблем в області підвищення зносостійкості і надійності деталей трибовузлів об'єктів машинобудування	
Лінк на дисципліну	Посилання (у разі Google Classroom посилання з кодом доступу)	
Максимальна кількість слухачів	10	