



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Нові конструкційні матеріали та дизайн

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Байрачний Володимир Борисович

Volodymyr.Bairachyi@khpi.edu.ua

к.т.н., доцент, професор

Досвід роботи – 30 років. Автор та співавтор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Технології забезпечення екологічної безпеки», «Сучасні проблеми екології», «Антикорозійний захист обладнання»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Визначення місця курсу «Нові конструкційні матеріали та дизайн» у технічних науках, з'ясування ролі та особливостей системного підходу в розробці нових конструкційних матеріалів, вивчення конструкції машин та обладнання з використанням нових конструкційних матеріалів і дизайну та правил експлуатації, регулювання й використання машин та обладнання з точки зору впливу на довкілля

Мета та цілі дисципліни

Мета дисципліни «Нові конструкційні матеріали та дизайн» – надати студентам теоретичні знання та практичні навички щодо вирішення інженерних задач по визначенню якості сучасних конструкційних та експлуатаційних матеріалів, забезпеченню раціонального застосування матеріалів і організації заходів щодо їхньої економії, підвищенню екологічної складової використання нових конструкційних матеріалів у новітніх технологіях з використанням характеристик дизайну

Формат занять

Лекції, практичні роботи ,розрахункове завдання, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Здатність впроваджувати у сучасне виробництво нові конструкційні матеріали та дизайн з точки сьогодення

Результати навчання

Вміти обирати та експлуатувати обладнання машини та обладнання сучасних виробництв з використанням нових конструкційних матеріалів та дизайну

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички на рівні повної загальної середньої освіти.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи для вирішення конкретних практичних завдань

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій

Кількість годин

Тема 1. МЕТАЛЕВІ СПЛАВИ.

4

Склад і властивості Fe-Ni сплавів з регламентованим ТКЛР. Сплави з постійним модулем пружності. Склад і властивості елінварних сплавів. Метали з пам'яттю форми. Використання сплавів з пам'яттю форми в медицині: корекція хребта; пластинка для з'єднання кістки; внутрішньокісткові шпильки; пристрою для скелетного витягування; дріт для виправлення положення зубів. Радіаційно-стійкі матеріали. Радіаційна пошкоджуваність конструкційних матеріалів. Аморфні металеві сплави. Властивості і основні області застосування аморфних металевих матеріалів. Надпровідні матеріали. Матеріали зі спеціальними магнітними властивостями. Властивості магнітострикційних сплавів. Властивості магнітів на основі рідкісноземельних металів.

Тема 2. КЕРАМІЧНІ І КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ.

4

Порівняльні значення властивостей інструментальних матеріалів.. Склад композиційних матеріалів. Дисперсно-зміцнені композиційні матеріали. Сінтегран. Области застосування сінтеграну в верстатобудуванні. Дисперсно-зміцнені волокнисті композиційні матеріали. Властивості органопластиков. Властивості углепластиков. Властивості боропластика.

Тема 3. НАНОСТРУКТУРНІ МАТЕРІАЛИ.

8

Контрольована кристалізація з аморфного стану. Технологія плівок і покриттів. Технологія отримання полімерних, пористих, трубчастих і біологічних наноматеріалів. Трубчасті матеріали.

Тема 4. ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ.	4
Фенопласти. Амінопласти. Волокніту. Асболокніти. Стекловолокніти. Гетінакс. Деревно-шаруваті пластики. Склотекстоліти. Гуми. Основні типи гум і характеристики каучуку.	
Тема 5. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРОШКОВІ МАТЕРІАЛИ.	4
Антифрикційні порошкові матеріали. Фрикційні порошкові матеріали.	
Тема 6. СИНТЕТИЧНІ НАДТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ І ПОКРИТТЯ.	4
Синтетичні надтверді матеріали. Покриття для інструментів із СТМ. Металеві та композиційні покриття.	
Тема 7. БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКРИТТЯ.	4
Осадження у вакуумі або з газової фази. Неметалеві покриття. Неорганічні покриття і способи їх нанесення. Органічні полімерні покриття і способи їх нанесення..	

Загальна кількість годин	32
---------------------------------	-----------

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Макроструктурний аналіз металів та сплавів	4	0,4
Тема 2. Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей у рівноважному стані	4	0,2
Тема 3. Вивчення вплив різних елементів, форми графітних включень і металевої основи на властивості чавунів	4	0,2
Тема 4. Конструкційні матеріали та їх властивості. Матеріали, які використовують для виготовлення виробів інтер'єрного призначення	4	0,2
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання курсу та проходить у формі тестування на платформі Office 365

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти a
Контрольна робота	1
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу для аргументованого підбору нових конструкційних матеріалів до конкретних проектів у різних сферах сучасних виробництв з використанням дизайну.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. МЕТАЛЕВІ СПЛАВИ. Конструкційні сталі звичайної якості. Конструкційні якісні сталі. Підшипникові сталі. Автоматичні сталі. Ресорно-пружинні сталі. Середньолеговані конструкційні сталі. Властивості середньолегованих конструкційних сталей. Високолеговані і сплави: холодостійкі сталі; теплотривкі; жароміцні сталі; жаростійкі сталі корозійно-стійкі сталі. Порівняльні властивості високоміцних сталей.	6
Тема 2. КЕРАМІЧНІ І КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ. Властивості металевих матриць. Властивості волокон для армування металевих КМ. Шаруваті композиційні матеріали. Властивості і застосування композиційних матеріалів. Властивості металевих КМ. на основі магнієвої матриці. Властивості металевих КМ на основі титанової матриці.	6
Тема 3. НАНОСТРУКТУРНІ МАТЕРІАЛИ. Застосування наноматеріалів. Загальна характеристика. Конструкційні, інструментальні і триботехнічні наноматеріали.	12
Тема 4. ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ. Клеючі матеріали. Високоміцні плівкові клеї. Високоміцні пастоподібні клеї. Рідкі клеї. Клеї, що володіють спеціальними.	6
Тема 5. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРОШКОВІ МАТЕРІАЛИ. Пористі фільтруючі елементи. Металеві пористі матеріали.	6
Тема 6. СИНТЕТИЧНІ НАДТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ І ПОКРИТТЯ. Неметалеві покриття	6
Тема 7. БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКРИТТЯ. Захисні технологічні покриття. Теплозахисні покриття. Терморегулюючі покриття. Лакофарбові покриття. Грунтовки. Емалі. Пігменти. Наповнювачі. Пластифікатори. Розчинники (розріджувачі). Затверджувачі. Зносостійкі покриття.	6
Загальна кількість годин	48

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені

Неформальна освіта

Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Публікація (тези доповідей у конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо) ,тематика якої відповідає практичній роботі (роботам) може бути зарахована замість таких видів робіт з максимальною оцінкою

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Матеріалознавство та конструкційні матеріали: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітніми програмами «Медична інженерія», «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / Л. Д. Тарасова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2560 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 143 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48262>
2. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навчально-методична праця для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 163 Біомедична інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Тарасова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,41 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 201 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/68765>
3. Скуріхін В. І. Конструкційні матеріали: конспект лекцій для студентів 1 курсу всіх форм навчання освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / В. І. Скуріхін, О. Ф. Бабічева; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 61 с. <https://eprints.kname.edu.ua/50043/1/2017%20%D1%80%D0%B5%D0%BF%20288%D0%9B%20%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%20-%20%D1%83%D0%BA%D1%80.pdf>
4. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Поліщук А.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Конспект лекцій в 2-х книгах. – Київ: НУБіП України, 2016.-125. с.
5. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і металознавство [Текст]: підручник /В. В. Попович, В. В. Попович. – Львів: Світ, 2006. – 624 с. https://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/aftandilmater.pdf

Додаткова література.

1. Пахолук А. П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали [Текст]: посібник /А. П. Пахолук, О. А. Пахолук. – Львів: Світ, 2005. – 172 с
2. П.М. Сопрунюк, В.М. Юзевич. Діагностика матеріалів і середовищ. Енергетичні характеристики поверхневих шарів. – Львів: ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України, вво «СПОЛОМ». – 2005. – 292 с.
3. Talbot D. Corrosion science and technology; Second ed. / D. Talbot, J. Talbot. – Boca Raton: CRC Press, 2007. – 552 p. <https://doi.org/10.1201/b13606>
4. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і металознавство. Книга 1 / В. В. Попович.- Львів, 2000.- 264 с.
5. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і металознавство. Книга 2 / В. В. Попович.- Львів, 2002.- 210 с.

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,35	0,3	0,35	

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + P_k \cdot k_4$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
 P_k – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$P = \frac{P_1 \cdot b_1 + P_2 \cdot b_2 + \dots + P_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову ($P, K, I, \dots$) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ