



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)
**НАУКОВІ ОСНОВИ ВИБОРУ КОМПОЗИЦІЙНИХ ТА
ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ТЕХНОЛОГІЙ**
Обсяг освітнього компоненту (6,0 кредитів / 180 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 132 «Матеріалознавство»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Акімов Іван Васильович, доцент, к.т.н.

Контактна інформація:

- +380617698271;

- e-mail: akimovi@ukr.net;

- навчальний корпус -3; номер аудиторії – 15

Час і місце проведення консультацій:

III навчальний корпус, аудиторія 15 та онлайн за графіком консультацій кафедри

ОПИС КУРСУ

«Наукові основи вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій» – навчальна дисципліна, яка входить до складу обов'язкової частини освітньо-професійної програми «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» та спрямована на формування здатності здобувачів до класифікування головних принципів й методологій вибору матеріалів й технологій їх оброблення. Вивчення факторів, що формують принципи й підходи до розв'язку завдань з оптимального вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій. Студенти вивчають методи ухвалення рішення при виборі матеріалів і способів підвищення їх фізико-механічних властивостей. Основи раціонального вибору матеріалів та методів зміцнення деталей машин. Вибір матеріалу для деталей машин з урахуванням умов їх експлуатації. Види відмов (раптових, поступових, конструктивних, експлуатаційних) деяких деталей машин і конструкцій й шляхи їх усунення. Металознавчі обґрунтування вибору матеріалів і технологій зміцнюючого оброблення. Застосування матеріалів з особливими фізичними властивостями. Вибір неметалевих матеріалів для деталей машин та конструкцій, порівняльна оцінка вибору матеріалів та заходи з охорони



довкілля. Матеріалознавчі аспекти вибору полімерних композиційних матеріалів. Якісні і кількісні методи вибору матеріалів. Порівняльна оцінка попередньо вибраних матеріалів за властивостями, вартістю, технологічністю. Заходи з охорони довкілля та утилізації відходів в залежності від типу обраного конструкційного матеріалу для деталей машин, що працюватимуть в певних умовах експлуатації.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета курсу - вивчення здобувачами наукових підходів до класифікації та науково-обґрунтованого вибору композиційних та порошкових матеріалів з різноманітними властивостями. Формування у студентів знання та вміння необхідного для вибору та застосуванню різноманітних матеріалів деталей, що працюють у різноманітних умовах експлуатації для підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисциплін:

Загальні компетентності:

- Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. КІ.01.
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ.01
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ.02
- Здатність працювати у міжнародному контексті. КЗ.07
- Прагнення до збереження навколишнього середовища. КЗ.08

Спеціальні (фахові) компетентності:

- Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення. СК.01
- Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується. СК.03
- Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробках (або у виробничих умовах). СК.05
- Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. СК.08
- Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробовування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації. СК.09
- Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробовування матеріалів і виробів. СК.10



- Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів. СК.11

Додаткові фахові компетентності:

- Здатність враховувати соціальні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень. СК.13

Програмні результати навчання:

- Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій. РН 1
- Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі. РН 2
- Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства. РН 4
- Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії. РН 10
- Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства. РН 11
- Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів. РН 15
- Збирати необхідну інформацію, використовуючи науковотехнічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. РН 18

Додаткові програмні результати навчання визначені освітньою програмою:

- Виявляти методики забезпечення високого рівня фізико-механічних, технічних і службових властивостей матеріалів із вторинної сировини. РН 20

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- Застосовувати науковий підхід для обґрунтування вибору композиційних та порошкових матеріалів, а також технологій виробництва для деталей, які працюють у певних умовах експлуатації з метою підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Наукові основи вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій» базується на знаннях, які отримано раніше в курсах: «Порошкові та композиційні матеріали зі спеціальними властивостями», «Основи наукових досліджень», «Технічне креслення», «Технології виробництва і обробки матеріалів».



ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1.		
1	Мета й завдання дисципліни. Фактори, що формують принципи й підходи до розв'язку завдань з оптимального вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій. (2год.)	Лабораторна робота №1. Визначення в'язкості руйнування при статичному навантаженні. (4 год.)
2	Сутність і завдання по оптимальному вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій обробки. Методологія ухвалення рішення при виборі матеріалів і способів підвищення їх фізико-механічних властивостей. (2год.)	
3	Основи раціонального вибору матеріалів та методів зміцнення деталей машин. (2год.)	
4	Вибір матеріалу для деталей машин. Фізико-хімічні властивості. Механічні властивості. Технологічні властивості. Експлуатаційні вимоги. Видів відмов (раптових, поступових, конструктивних, експлуатаційних) деяких деталей машин і конструкцій і дороги їх усунення. Технологічні вимоги. Економічні вимоги. (2год.)	
5	Приклади термічної та хіміко-термічної обробки деталей машин. Металознавчі обґрунтування вибору матеріалів і технологій зміцнюючого оброблення. Застосування матеріалів з особливими фізичними властивостями. (2год.)	
6	Матеріалознавчі аспекти вибору неметалевих матеріалів. Якісні і кількісні методи вибору вигляду неметалевих матеріалів. Складання пошукового образу пластмаси. Порядок вибору. Вибір базової марки полімеру. (2год.)	
7	Порівняльна оцінка попередньо вибраних матеріалів за властивостями, вартістю, технологічністю. (2год.)	
8	Заходи з охорони довкілля та утилізації відходів в залежності від типу обраного конструкційного матеріалу для деталей машин, що працюватимуть в певних умовах експлуатації. (2год.)	



1	2	3
9	Елементи математичної статистики. Випадкові величини і їх характеристики. Закони розподілу випадкових величин. Вибірка і її характеристики. Довірчий інтервал. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези про закон розподілу. Перевірка параметричних гіпотез. (2год.)	
Змістовий модуль 2.		
10	Розробка методики теоретичного і експериментального дослідження. Теоретичні методи дослідження. Аналітичні методи досліджень з використанням експериментів. (2год.)	
11	Експериментальні дослідження. Метрологічне забезпечення експерименту. Математична модель формування результату і погрішності виміру. Правила і форми представлення результатів вимірів. (2год.)	
12	Планування експерименту, етапи планування. Факторний експеримент. Повний факторний експеримент типу 2^k . Складання матриці планування експерименту. (2год.)	Лабораторна робота №3. Вибір матеріалу для деталі із заданими умовами експлуатації та технології її термічного оброблення. (6 год.)
13	Повний факторний експеримент і математична модель. Оцінки коефіцієнтів функції відгуку. (2год.)	
14	Дробовий факторний експеримент. Співвідношення, що генерують і визначальні контрасти. Напіврепліки. Вибір 1/4-реплік. Характеристики дробових реплік. Оцінки коефіцієнтів функції відгуку в дробовому факторному експерименті. (2год.)	
15	Обробка і оформлення результатів наукового дослідження. Методи графічної обробки результатів вимірів. Оформлення результатів наукового дослідження вибору матеріалів. Структура наукового звіту та підготовка презентаційного матеріалу. (2год.)	

САМОСТІЙНА РОБОТА

Наукове обґрунтування вибору антифрикційних та фрикційних порошкових матеріалів – 30 год.

Наукове обґрунтування вибору ріжучих твердосплавних матеріалів, що отримані методами порошкової металургії для швидкісного оброблення заготовок – 30 год.

Наукове обґрунтування вибору вуглепластиків, клейових та герметичних матеріалів для ракетно-космічної та авіаційної техніки - 25 год.

Наукове обґрунтування вибору магнітних та електротехнічних порошкових сплавів – 30 год.



Загальні наукові підходи щодо вибору конструкційних матеріалів для підвищення надійності, довговічності та економічності деталей машин та механізмів. Довговічність конструкцій і види відмов. – 21 год.

Контроль – тестування та контроль під час захисту лабораторних робіт.

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Солнцев Ю. П., Беліков С. Б., Волчок І. П., Шейко С. П. Спеціальні конструкційні матеріали Запоріжжя: ВАЛПІС-ПОЛІГРАФ, 2010. – 536с.
2. Джур Є.О., Кучма Л.Д., Манько Т.А., Сітало В.Г. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці. К.: Вища освіта, 2003. – 399с.
3. Сівецький В. І. Технології і устаткування для формування виробів з традиційних та інтелектуальних полімерних композиційних матеріалів [текст]: монографія / В. І. Сівецький, О. Є. Колосов, О. Л. Сокольський, І. І. Івіцький. - К.: ВПВПК «Політехніка», 2017. - 120 с.
4. Колосов О. Є. Композиційні та наноматеріали [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПІ імені Ігоря Сікорського як навчальний посібник для аспірантів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» (протокол №6 від 12.06.2017) [електронне видання] / О. Є. Колосов. - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. - 224 с. - Назва з екрана. - Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19767>
5. Мікульонок І. О. Технологічні основи перероблення полімерів, пластмас і гумових сумішей : навч. посіб. / І. О. Мікульонок. — К. : НТУУ «КПІ», 2015. — 304 с.
6. Нечаєв В.П. Теорія планування експерименту: Навч. посібник / В.П. Нечаєв, Т.М. Берідзе, В.В. Кононенко – К.: Кондор, 2005. – 232 с.
7. Пилипчук М.І. Основи наукових досліджень: Підручник / М.І. Пилипчук, А.С. Григор'єв, В.В. Шостак. – К.: Знання, 2007. – 270 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Види поточного контролю:

1. Поточне тестування на лабораторних роботах.
2. Опитування при проведенні заліку.

Система оцінювання роботи студента впродовж семестру:

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Лр 1	Лр 2	РК1	Лр 3	РК2	$\frac{PK1+PK2}{2}$
50	50	100	100	100	

де Лр 1, Лр 2, Лр 3 – лабораторні роботи;

РК1, РК2 – рубіжний контроль.

Підсумковий контроль – письмовий іспит.

Результати поточного, проміжного (рубіжного) контролю використовуються для визначення підсумкової оцінки з освітнього компонента і засвідчують здобуття певних результатів навчання та рівень цих результатів. При цьому позитивні оцінки з усіх обов'язкових



контрольних заходів освітнього компоненту є необхідною умовою для отримання здобувачем позитивної оцінки підсумкового контролю.

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для екзаменів, диференційних заліків, курсових робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано/ не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компоненту.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика курсу ґрунтується на тісній взаємодії викладача і студента, регулярному спілкуванні з метою допомоги при вивченні курсу. При цьому передбачається обов'язкове відвідування занять і виконання запланованих завдань у встановлені терміни. Виконання завдань пізніше встановленого терміну допускається лише після відпрацювання студентом передбачених навчальним планом робіт. Студент повинен дотримуватися політики академічної доброчесності. Академічна доброчесність визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Для забезпечення доступу до навчально-методичних розробок курсу, необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.