



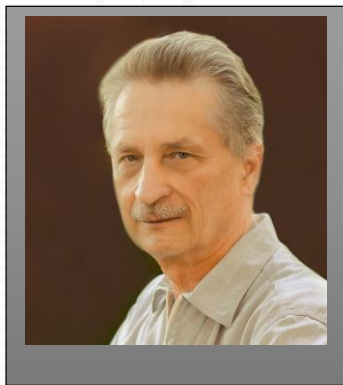
СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова) ОК10
ТЕХНІКА І МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТУ В
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ І ТЕРМІЧНІЙ ОБРОБЦІ

Обсяг (3 кредити/90 годин)

другого рівня вищої освіти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



ПІБ, посада, науковий ступінь
Вініченко Валерій Степанович, доцент кафедри
фізичного матеріалознавства, к.т.н.

Контактна інформація:

- номер телефону; +380966251243

- e-mail; valeryi_v@ukr.net

- головний навчальний корпус номер аудиторії 158

Час і місце проведення консультацій: згідно з
графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

Дисципліна є обов'язковим компонентом професійної підготовки магістрів за спеціальністю G8 «Матеріалознавство». Її зміст спрямований на формування здатності самостійно планувати, організовувати та виконувати експериментальні дослідження матеріалів і технологічних процесів, обирати адекватні методики та засоби вимірювання, забезпечувати достовірність отриманих результатів, здійснювати статистичну обробку та моделювання експериментальних даних і формулювати науково обґрунтовані висновки.

Зміст дисципліни побудовано з урахуванням того, що здобувачі вже опанували базові руйнівні, металографічні та неруйнівні методи дослідження. Тому вони розглядаються не як самостійний предмет вивчення, а як інструменти реалізації конкретного експериментального дослідження.

Основна увага приділяється:

- методології постановки матеріалознавчого експерименту;
- формулюванню наукової проблеми та робочої гіпотези;
- визначенню об'єкта, предмета, факторів і параметрів відгуку;



- розробленню програми та плану експерименту;
- вибору методів дослідження відповідно до поставленої задачі;
- забезпеченню повторюваності та відтворюваності результатів;
- оцінюванню похибок та невизначеності вимірювань;
- статистичному аналізу експериментальних даних;
- дисперсійному, кореляційному та регресійному аналізу;
- плануванню багатофакторного експерименту;
- побудові та перевірці адекватності математичних моделей;
- оптимізації параметрів матеріалів і технологічних процесів;
- встановленню причинно-наслідкових зв'язків «технологія → структура → властивості»;
- критичному аналізу та науковій інтерпретації результатів.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою дисципліни є формування здатності магістра самостійно розробляти та реалізовувати методику експериментального матеріалознавчого дослідження, обґрунтовано обирати методи та засоби експерименту, планувати багатофакторні дослідження, забезпечувати достовірність і відтворюваність результатів, здійснювати статистичний аналіз та математичне моделювання експериментальних даних, оптимізувати досліджувані параметри і формулювати науково обґрунтовані висновки.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни. Опанувавши цей курс, Ви будете володіти наведеними компетентностями.

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5. Здатність працювати автономно.

ЗК6. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності:

СК1. Здатність виявляти та ставити проблеми у сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.

СК2. Здатність планувати та проводити дослідження у сфері матеріалознавства в лабораторних і виробничих умовах із використанням сучасних методів та методик експерименту.



СК3. Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на методології наукового дослідження та особливостях проблеми, що вирішується.

СК4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК5. Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання, оброблення і використання у виробках.

СК6. Здатність розуміти та використовувати математичні й числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

СК9. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення та випробування матеріалів і виробів для конкретних умов експлуатації.

СК10. Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

СК11. Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, оброблення, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН1. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно- наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

ПРН2. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

ПРН4. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства.

ПРН6. Набувати наукових навичок у галузі інженерії для успішного проведення досліджень як під керівництвом, так і самостійно.

ПРН11. Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

ПРН12. Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

ПРН13. Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

ПРН15. Проектувати нові матеріали та технології термічної обробки, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні й математичні моделі матеріалів та процесів.

ПРН18. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати й оцінювати її.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ



Для успішного опанування дисципліни здобувач повинен мати знання та навички з:

- структури та фазового складу матеріалів;
- фізичних, механічних і технологічних властивостей матеріалів;
- основ експериментальних методів дослідження;
- основ статистики;
- комп'ютерного опрацювання даних.

При цьому дисципліна не передбачає повторного вивчення фізичної сутності та апаратури базових методів випробувань, металографії та неруйнівного контролю. Ці методи використовуються як інструменти реалізації експериментальної методики.

Знання отримані при вивченні дисципліни «Техніка і методика експерименту в матеріалознавстві і термічній обробці» будуть використані студентами при підготовці звіту з переддипломної практики та при виконанні кваліфікаційної роботи.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми практичних робіт, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1		
1	Тема 1. Методологія експериментального матеріалознавчого дослідження, (1 год.)	Практичне. заняття № 1. «Багатофакторний експеримент та можливості застосування його в матеріалознавстві», (1 год.)
2, 3	Тема 2. Формування експериментальної моделі, (2 год.)	Практичне. заняття № 2 «Методика застосування і аналіз можливостей повного та дробового факторних експериментів», (2 год.)
4, 5	Тема 3. Програма та план експерименту (2 год.)	Практичне. заняття № 3. «Дослідження властивостей повного і дробового багатофакторних експериментів», (2 год.)
6	Тема 4. Методичне та метрологічне забезпечення експерименту, (1 год.)	Практичне заняття № 4, «Методика проведення



7, 8	Тема 5. Статистична обробка експериментальних даних, (2 год.)	експерименту і обробка результатів дослідів» (3 год.)
Змістовий модуль 2		
9, 10	Тема 6. Аналіз впливу факторів	Практичне. заняття № 5. «Використання методу крутого сходження по поверхні відгуку для рішення задач з оптимізації», (2 год.)
11	Тема 7 Планування багатофакторного експерименту. (1 год.)	Практичне. заняття № 6. «Методика дослідження впливу факторів при використанні моделі у вигляді рівняння ступеневого виду», (3 год.)
12, 13	Тема 8. Регресійне моделювання матеріалознавчих процесів. (2 год.)	
14	Тема 9. Оптимізація експерименту, (1 год.)	Практичне заняття № 7, «Дослідження випадків доцільності використання планів другого порядку» (3 год.)
15, 16	Тема 10. Експериментальне дослідження взаємозв'язку «технологія–структура–властивості». (1 год.) Тема 11. Критичний аналіз та наукова інтерпретація результатів. (1 год.)	

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота – це вид розумової діяльності, за якої студент самостійно (без сторонньої допомоги) опрацьовує в кожному змістовному модулі перелік тем та на основі опрацювання інформаційних джерел веде пошук відповідей на існуючі питання. Головною метою самостійної роботи є засвоєння навчального матеріалу, розвиток у здобувачів когнітивного мислення і формування у них свідомості. Самостійна робота здобувачів вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. Навчальний час, відведений для самостійної роботи здобувачів, регламентується робочим навчальним планом. Самостійна робота здобувачів передбачає виступи на наукових конференціях (друковані тези); участь у Інтернет-конференціях; реферат з теми (модуля) або вузької проблематики; написання есе, творчих завдань тощо. Рівень виконання здобувачами самостійної роботи враховується при виставленні підсумкової оцінки за змістовими модулями навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти мають змогу отримати завдання та завантажити свої напрацювання в систему дистанційного навчання (Moodle) НУ «Запорізька політехніка»



(<https://moodle.zp.edu.ua/>). Консультативна допомога здобувачам вищої освіти надається у таких формах:

- особистої зустрічі викладача і здобувача за графіком консультацій; - відеоконференцій на платформі Zoom (особиста або колективна);
- листування за допомогою електронної пошти;
- відеозустріч, аудіо спілкування або у месенджерах (за графіком консультацій викладача);
- спілкування по телефону (крім вихідних та святкових днів).

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Літературні джерела:

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Техніка і методика експерименту» для студентів спеціальності 132. Матеріалознавство», освітніх програм «Прикладне матеріалознавство»; «Термічна обробка металів» і «Композиційні та порошкові матеріали, покриття» денної та заочної форм навчання /Укл.: В.С. Вініченко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. 48 с.
2. Любич О. Й., Будник А. Ф. Експериментальне забезпечення наукових досліджень. Суми: Сумський державний університет, 2009. 186 с.
3. Montgomery D. C. Design and Analysis of Experiments. Wiley.
4. Холявко В. В., Владимирський І. А., Жабинська О. О. Фізичні властивості та методи дослідження матеріалів. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016.
5. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
6. ДСТУ ISO 5725. Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання.
7. ДСТУ ISO/IEC 17025. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

ОЦІНЮВАННЯ

Форма та методи контролю

Формами контролю, що використовується при перевірці (виявлені знань, умінь та навичок) є поточний, рубіжний (модульний) та підсумковий контролю.

Поточний контроль пов'язаний з усіма видами навчальної роботи і спонукає здобувачів готуватись до занять систематично і планомірно, накопичуючи тим самим максимально можливу суму балів за встановлений період навчання (модуль, семестр тощо). При цьому оцінюється самостійність виконання роботи, грамотність в оформленні та правильність виконання. До кожної практичної роботи студент повинен підготувати звіт і захистити його шляхом надання відповідей на контрольні питання.

Рубіжний (модульний) контроль знань, вмінь та навичок є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних,



методичних, психологічних і організаційних якостей здобувачів. Рубіжний (модульний) контроль проводять двічі на семестр.

Підсумковий контроль є формою перевірки здобувачів щодо оцінки набутих ними тих компетентностей, що передбачені освітньою програмою.

Використовують такі методи, як усне опитування, письмовий контроль (перевірка модульних контрольних робіт), презентаційний контроль (перевірка підготовлених презентаційних та відеоматеріалів), тестовий контроль (перевірка тестів) письмово або ж за допомогою комп'ютерних технологій.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання відповідей на питання та кількість балів за екзаменаційну контрольну роботу: – «відмінно» (40 балів), повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації), студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу; – «дуже добре» (35 балів), достатньо повна відповідь (не менше 85 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу; – «добре» (30 балів), достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності; – «задовільно» (25 балів), неповна відповідь (але не менше 65 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань; – «достатньо» (20 балів), неповна відповідь (але не менше 60 % потрібної інформації), студент задовільно засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань; – «незадовільно» (19 балів і менше), незадовільне знання теорії (менше 60 % потрібної інформації) та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань, відповідь не відповідає умовам до «задовільно». Оцінка за відповідь знижується – за принципові помилки у відповіді, за неповну відповідь, неточності.

Поточний контроль: – виконання та захист звітів з кожної теми дозволяє отримати максимальну кількість балів за темами, що вказана в таблиці.

Таблиця - Максимальна кількість балів за темами

Поточне тестування та самостійна робота											Підсум- ковий тест (екзамен)	Сума
МОДУЛЬ 1					МОДУЛЬ 2							
Змістовий модуль 1.1			Змістовий модуль 1.2		Змістовий модуль 2.1				Змістовий модуль 2.2			
T1	T2	T3	T1	T2	T1	T2	T3	T4	T1	T2		
6	5	6	5	6	5	5	6	5	6	5	40	100

T1, T2 ... T19 – теми змістових модулів.



Для отримання позитивної оцінки здобувач повинен обов'язково захистити усі практичні роботи і набрати загальну суму (поточне тестування та+ екзамен) не менше ніж 60 балів.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Організація навчання та комунікація. Основні навчальні матеріали, завдання для самостійної роботи, критерії їх оцінювання та терміни виконання розміщуються в системі Moodle. Консультації проводяться відповідно до графіка консультацій викладача, а за необхідності – із застосуванням засобів дистанційного зв'язку.

Відвідування занять. Відвідування навчальних занять є важливою складовою опанування дисципліни. У разі пропуску заняття здобувач самостійно опрацьовує відповідний навчальний матеріал та за потреби може отримати консультацію викладача. Оцінювання здійснюється на підставі досягнення визначених результатів навчання та виконання передбачених програмою контрольних завдань.

Дедлайни та повторне виконання робіт. Терміни виконання навчальних завдань повідомляються здобувачам заздалегідь та зазначаються в Moodle. За наявності обґрунтованих обставин термін виконання може бути змінений за погодженням із викладачем. Роботи, за які отримано результат нижчий від мінімально встановленого рівня, можуть бути доопрацьовані та повторно подані відповідно до встановленого порядку.

Академічна доброчесність. Здобувачі зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність», Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» (https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf) та інших нормативних документів НУ «Запорізька політехніка». Не допускаються академічний плагіат, фабрикація або фальсифікація даних, списування, виконання оцінюваної роботи іншою особою, недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом, та інші порушення академічної доброчесності.

Використання генеративного штучного інтелекту. Використання технологій генеративного штучного інтелекту здійснюється відповідно до Декларації про принципи використання генеративного штучного інтелекту в НУ «Запорізька політехніка». Допустимий рівень використання ШІ визначається умовами конкретного навчального завдання. У разі його використання здобувач повинен дотримуватися встановлених вимог щодо зазначення такого використання та самостійно перевіряти достовірність використаної інформації.

Оскарження результатів оцінювання. Здобувач має право отримати від викладача пояснення щодо результатів оцінювання та оскаржити результати контрольного заходу відповідно до нормативних документів НУ «Запорізька політехніка».



Академічна взаємодія. Учасники освітнього процесу дотримуються принципів взаємної поваги, академічної етики, недискримінації та толерантності. При виникненні конфліктної ситуації учасники освітнього процесу мають керуватись «Положенням про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті «Запорізька політехніка»» https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2023/Nakaz_N84_vid_04.04.23.pdf. Цифрові пристрої можуть використовуватися під час занять у навчальних цілях за умови, що це не перешкоджає освітньому процесу.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.