



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НОВІ МАТЕРІАЛИ В ТЕХНІЦІ

ID 39

Код, назва спеціальності та освітній рівень	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (доктор філософії)	Назва освітньої програми	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (2026)
Тип програми	Освітньо-наукова	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)

Викладач/викладачі

Стухляк Петро Данилович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою вивчення дисципліни “Нові матеріали в техніці” є формування у аспірантів знань про принципи побудови сучасних матеріалів та їх фізико-механічні характеристики. Практичне застосування у різних галузях науки і техніки та економічна доцільність використання нових матеріалів, зокрема для створення ефективних засобів автоматизації.
Формат курсу	Формат курсу: для очної, дистанційної форм навчання.
Компетентності ОП	- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. - Здатність розв’язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності. - Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації, комп’ютерно-інтегрованих технологій, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях. - Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.
Програмні результати навчання з ОП	- Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці. - Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефаківцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних наукових виданнях.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4,0; лекції — 16 год.; практичні заняття — 24 год.; самостійна робота — 80 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 4; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: модуль 1-2 Підсумковий контроль: залік
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Загальні та спеціальні компетентності передбачені освітнім стандартом другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю "Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка"

Матеріально-технічне та/або
інформаційне забезпечення

Прилади для дослідження властивостей матеріалів у техніці, програма для побудови діаграм, системи аналізу та оптимізації даних.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Тема "Вступ. Загальні відомості про неметалічні матеріали." 1. Основні поняття. 2. Штучні матеріали. 3. Полімер композитні матеріали. 4. Поняття полімеризації. 5. Поняття поліконденсації.		2
Лекція 2. Тема "Теорії адгезії полімеркомпозитних матеріалів." 1. Механізм адгезії полімерів до різних матеріалів. 2. Адбсорційна теорія адгезії 3. Електричною теорією адгезії. 4. Дифузійна теорія адгезії.		2
Лекція 3. Тема "Термопласти." 1. Властивості поліетилену. 2. Властивості поліпропілену 3. Матеріали на основі фторопластів .		2
Лекція 4. Тема "Реактопласти." 1. Фенолоформальдегідні смоли. 2. Епоксидні смоли і полімери. 3. Використання термопластичних полімерів.		2
Лекція 5. Тема "Наповнювачі." 1. Основні характеристики дисперсних наповнювачів. 2. Дискретні наповнювачі. 3. Армуючі або волокнисті наповнювачі.		2
Лекція 6. Тема "Підготовка поверхні металевих виробів перед нанесенням покриттів." 1. Метод шліфування. 2. Метод полірування. 3. Абразивна обробка. 4. Травлення.		2
Лекція 7. "Захисні покриття в техніці." 1. Способи нанесення металевих покриттів. Гарячий метод. 2. Термомеханічний спосіб. 3. Металізація розпилення.		2

Теми занять, короткий зміст

4. Дифузійна металізація.
5. Методи контролю якості захисних покриттів.

Лекція 8. Тема "Корозія металів і захист від неї."

1. Типи корозії металів.
2. Характеристики руйнування при коррозії.
3. Процес електрохімічної корозії.
4. Методи дослідження корозійних процесів.
5. Методи захисту від корозії.

2

РАЗОМ: 16

Практичні заняття (теми)

Годин
ОФЗО ЗФЗО

Практична робота №1. "Порядок розрахунку кривих текучості."

3

Практична робота №2. "Залежність в'язкості розчину полімерів від температури."

3

Практична робота №3. "Залежність в'язкості розчину полімерів від вологості."

3

Практична робота №4. "Розрахунок термічного коефіцієнту лінійного розширення (ТКЛР) в залежності від температури і тиску."

3

Практична робота №5. "Дослідження адгезійних властивостей композитів."

3

Практична робота №6. "Дослідження адгезійно-когезійних властивостей матеріалу."

3

Практична робота №7. "Визначення кута змочування епоксидних композицій."

2

Практична робота №8. "Методи вивчення структури і міжфазної взаємодії."

2

Практична робота №9. "Дослідження стійкості до гідроабразивного спрацювання."

2

РАЗОМ: 24

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Питання на самостійне опрацювання:
Будова макромолекули полімеру.
Дослідження адгезії методом 'грибків'.
Виробництво поліпропілену.
Використання реактопластів.

Пара та діамагнетики.
Визначення якості покриття перед нанесенням.
Нанесення захисного покриття пульверизатором.
Корозія в агресивному середовищі.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Основні джерела.

1. Sakai T. *Physics of Polymer Gels*. — 1st Ed. — New York: Wiley, 2020. — 320 p.
2. Kalia S. *Polymer Materials: Structure, Properties, and Applications*. — Cham: Springer, 2024. — 410 p.
3. Thomas S., Gopi S., Malhotra A. *Advanced Practical Polymer Chemistry and Physics*. — London: Elsevier, 2022. — 350 p.
4. Brostow W., Datashvili T. *Polymer Materials and Engineering: Testing and Characterization*. — Cham: Springer, 2023. — 280 p. Суміші полімерів та їхня реологія
5. Thomas S., Loganathan S. *Rheology of Polymer Blends and Nanocomposites: Theory, Modelling and Applications*. — Amsterdam: Elsevier, 2021. — 464 p.
6. Malatesta G. *Rheology of Polymer Blends: Processing and Characterization*. — Berlin: Springer, 2025. — 310 p.
7. Streitberger H. J., Dössel K. F. *Automotive Paints and Coatings*. — 3rd Ed. — Weinheim: Wiley-VCH, 2021. — 480 p.
8. Makhlouf A. S. H. *Polymer Coatings: A Guide to Chemistry, Characterization, and Selected Applications*. — New York: Wiley-Scrivener, 2021. — 512 p.
9. Zheng S., Li W. *Mechanical Evaluation of Coatings and Thin Films on Metal Substrates*. — Singapore: Springer, 2023. — 295 p.
10. Saji V. S. *Smart Polymer Coatings for Corrosion Protection*. — Amsterdam: Elsevier, 2022. — 380 p.
11. Korzhyk, V., Kopei, V., Stukhliak, P., Berdnikova, O., Kushnarova, O., Kolisnichenko, O., Totosko, O., Stukhliak, D., & Ropyak, L. (2025). Features of the Structure of Layered Epoxy Composite Coatings Formed on a Metal-Ceramic-Coated Aluminum Base. *Materials*, 18(15), 3620. <https://doi.org/10.3390/ma18153620>.
12. Stukhliak, P., Yasniy, O., Totosko, O., & Stukhliak, D. (2025). Prediction of Antifriction Characteristics of Epoxyfuran Coatings Using an Artificial Neural Network. B D. Pavlenko, P. Tryshyn, N. Honchar, & O. Kozlova (Ред.), *Smart Innovations in Energy and Mechanical Systems* (Вип. 1480, с. 219–230). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-95191-6_21.
13. Totosko, O., Stukhliak, P., Stukhliak, D., & Yasniy, O. (2025). Comprehensive Research of Physical and Mechanical Characteristics of Composite Materials Using Neural Networks. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2025(1), 9142300. <https://doi.org/10.1155/amse/9142300>.
14. Korzhyk, V. M., Stukhliak, P. D., Berdnikova, O. M., Totosko, O. V., Stukhliak, D. P., Demyanov, O. I., & Lepilina, K. M. (2025). Protection Against Ultrahigh-Frequency Electromagnetic Radiation Using Multilayer Polymer-Composite Coatings. *Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii*, 23(1), 149–165. Scopus. <https://doi.org/10.15407/nnn.23.01.0149>.
15. Korzhyk, V. M., Berdnikova, O. M., Stukhliak, P. D., Kushnarova, O. S., Kolisnichenko, O. V., Skachkov, I. O., & Titkov, Ye. P. (2024). Structural Features of the Cr₃C₂–NiCr and Ni–Cr–Fe–B–Si Coatings Produced by Multichamber Detonation Spraying. *Powder Metallurgy and Metal Ceramics*, 63(1–2), 107–116. <https://doi.org/10.1007/s11106-024-00442-4>.
16. Stukhliak, P., Totosko, O., Vynokurova, O., & Stukhlyak, D. (2024). Investigation of tribotechnical characteristics of epoxy composites using neural networks. 3842, 157–170. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85211383791&partnerID=40&md5=0ef40908ce9c9ad6be4ed9855d5d29f4>.
17. Stukhliak, P., Totosko, O., Stukhlyak, D., Vynokurova, O., & Lytvynenko, I. (2024). Use of neural networks for modelling the mechanical characteristics of epoxy composites treated with electric spark water hammer. 3896, 405–418. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85216204080&partnerID=40&md5=06688de3a5c7fa0b12c93fdeec27102e>.
18. Stukhliak, P., Martsenyuk, V., Totosko, O., Stukhlyak, D., & Didych, I. (2024). The use of neural networks for modeling the thermophysical characteristics of epoxy composites treated with electric spark water hammer. 3742, 13–24. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85201968817&partnerID=40&md5=c69595ae1ebe9279fbee88daed5e5a0>.
19. Korzhyk, V., Berdnikova, O. M., Stukhliak, P., Kushnarova, O., Zhao, J. J., & Skachkov, I. (2024). Strength and Crack Resistance Structural Criteria of Composite Coatings Produced by the Method of Multi-Chamber Detonation Spraying. *Solid State Phenomena*, 355, 123–129. <https://doi.org/10.4028/p-qjM7yA>.
20. Dolgov, N., Stukhlyak, P., Totosko, O., Melnychenko, O., Stukhlyak, D., & Chykhira, I. (2024). Analytical stress analysis of the furan epoxy composite coatings subjected to tensile test. *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 31(25), 6874–6884. <https://doi.org/10.1080/15376494.2023.2239811>.
21. Miroshnichenko, D., Lebedev, V., Riabchenko, M., Kryvobok, R., Cherkashina, A., Lisachuk, G., Soloviev, Y., Stukhlyak, P., & Mykytyshyn, A. (2023). Use of the Graphite to Obtain Composites for Absorbing Electromagnetic Radiation. *Petroleum and Coal*, 65(3), 718–723.

Допоміжні джерела

1. Leal L. G. The Role of Drop Breakup and Coalescence in Emulsion and Blend Rheology. // *Journal of Rheology*. — 2026. — Vol. 70, No. 3. — P. 415–432.
2. Wang X., Liu Y. Block Copolymers at Interfaces: Adhesion Promotion and Compatibilization of Incompatible Polymers // *Macromolecules*. — 2024. — Vol. 57, No. 11. — P. 5120–5135.
3. Zhang Q., Zhang L. Structure, Mechanics and Degradation of Acrylate-Based Copolymers // *European Polymer Journal*. — 2025. — Vol. 182. — Art. 111710.
4. Kumar A., Tcherbi-Narteh A. Interfacial Adhesion and Failure Mechanisms in Metal-Polymer Hybrid Joints // *International Journal of Adhesion and Adhesives*. — 2023. — Vol. 122. — P. 103–115.

5. Kovach V., Shmorhun M. Сучасні композиційні покриття для захисту металів від корозії та зношування в екстремальних умовах // Фізико-хімічна механіка матеріалів. — 2024. — № 4. — С. 88–97.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; кваліфікаційний іспит.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Здобувач має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання кваліфікаційного іспиту відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов’язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим із завідувачем відділу аспірантури та докторантури.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують аспіранти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота			
15	25		15	20			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Практичне заняття №1	5	Тема 5	Практичне заняття №6	5		
Тема 2	Практичне заняття №2	5	Тема 6	Практичне заняття №7	5		
Тема 3	Практичне заняття №3	5	Тема 7	Практичне заняття №8	5		
Тема 4	Практичне заняття №4-5	10	Тема 8	Практичне заняття №9	5		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою, залік
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «26» серпня 2026 року.