

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) G11.03 Технологічні машини та обладнання	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Смарт-інжиніринг машинобудівних систем сервісної інженерії та харчових виробництв	факультет	мехатроніки та інжинірингу
освітній рівень	другий (магістерський)	кафедра	сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О.І. Сідашенка

ВИКЛАДАЧ

Рибалко Іван Миколайович



Вища освіта – спеціальність машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

Науковий ступень – доктор технічних наук 05.02.01 Матеріалознавство

Вчене звання – доцент кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні

Досвід роботи – 12 років

Показники професійної активності з тематики курсу:

- співавтор 4 методичних розробок;
- співавтор 3 тематичних публікацій;
- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон	0953593501	електронна пошта	irybalko.ua@biotechuniv.edu.ua	дистанційна підтримка	Moodle
---------	------------	---------------------	--------------------------------	--------------------------	--------

До викладання дисципліни долучені:

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	надання здобувачам вищої освіти ґрунтовних знань у сфері науки, підготовки магістрів до виконання самостійної роботи по напрямку нанотехнології та використання висококонцентрованих джерел енергії для зміцнення та відновлення деталей сільськогосподарської техніки. Підготовка магістрів до виконання самостійної роботи згідно напрямку досліджень.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота
Деталізація результатів навчання і форм їх контролю	ЗДОБУВАЧ ПОВИНЕН ЗНАТИ: - Теоретичні основи, класифікацію, фізичні та механічні властивості сучасних матеріалів, що використовуються в галузевому машинобудуванні та сервісній інженерії. - Конструктивні особливості, фізико-хімічні принципи та інженерні методи зміцнення, відновлення та підвищення зносостійкості деталей обладнання і машин. - Фізичну сутність процесів деградації, спрацювання, корозії та ерозії робочих поверхонь машинобудівних систем у різних умовах експлуатації. - Методологію та стандартизовані методи проведення наукових і прикладних досліджень, випробувань матеріалів та поверхневих шарів. - Сучасні тенденції розвитку смарт-технологій, цифрових систем та автоматизованих комплексів у сфері машинобудування та сервісного обслуговування. - Норми та принципи академічної доброчесності, вимоги до патентування, оформлення наукових публікацій, звітів і кваліфікаційних праць. ЗДОБУВАЧ ПОВИНЕН УМІТИ: - Аналізувати та критично оцінювати нові інженерно-технологічні рішення, спрямовані на підвищення надійності та довговічності машин і обладнання. - Обґрунтовано обирати раціональні матеріали, способи обробки, зміцнення чи відновлення конкретних деталей з урахуванням умов їх роботи та економічної доцільності. - Самостійно планувати, організовувати та проводити теоретичні й експериментальні дослідження із застосуванням сучасного обладнання, приладів і вимірювальних комплексів. - Опрацьовувати, інтерпретувати та систематизувати результати експериментальних досліджень за допомогою математичних методів і спеціалізованого програмного забезпечення. - Шукати, аналізувати та узагальнювати науково-технічну інформацію у вітчизняних і міжнародних наукометричних базах даних (Scopus, Web of Science, патенти, стандарти ISO). - Публічно презентувати, аргументувати та захищати результати власних науково-прикладних розробок, готувати тези доповідей, наукові статті та аналітичні звіти.
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 12 годин практичні; підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність
Умови зарахування	вільне зарахування

ДОПОВНЮЄ СТАНДАРТ ОСВІТИ І ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ

Компетенції	ЗК 3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел — доповнюється навичками систематизації сучасних вітчизняних та зарубіжних науково-технічних публікацій у галузях нанотехнологій, порошкової металургії та зміцнення деталей машинобудівного профілю. ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) — поглиблюється шляхом формування здатності обґрунтовувати нестандартні інженерні рішення при розробці та зміцненні елементів машинобудівних систем. ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення — доповнюється методологією аналізу та оцінки ефективності теоретичних і експериментальних наукових досліджень. СК 2. Критичне осмислення передових для машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач машинобудування і забезпечення сталого розвитку — поглиблюється знаннями з атомної та електронної будови наноструктур, фазових рівноваг, механохімії та використання висококонцентрованих джерел енергії для зміцнення матеріалів. СК 6. Здатність до науково-педагогічної діяльності в закладах вищої та фахової передвищої освіти — доповнюється практикою презентації наукових результатів, підготовки публікацій, тез та оформлення матеріалів науково-дослідних робіт. СК 7. Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі — розширюється через оволодіння сучасними методами дослідження поверхневих шарів.	Програмні результати навчання	ПРН 1 (Розширено): Засвоєння новітніх технологічних принципів і методів фундаментальних інженерних наук, зокрема в галузі наноструктурних та композиційних матеріалів, нанесених захисних покриттів для деталей машин. ПРН 5 (Поглиблено): Вміння аналізувати складні інженерні об'єкти, поверхневі ефекти, фазові перетворення та процеси деградації або відновлення робочих поверхонь обладнання. ПРН 6 (Розширено): Вміння здійснювати цілеспрямований відбір науково-технічної інформації (у т.ч. іноземними мовами, зокрема міжнародних стандартів ISO/TS) щодо виготовлення, випробування та застосування наноструктурованих матеріалів. ПРН 8 (Доповнено): Здатність самостійно планувати, організовувати та проводити комплексні експериментальні й теоретичні дослідження, аналізувати отримані результати, оформлювати звітність, наукові статті та презентувати їх під час публічного захисту.
-------------	---	-------------------------------	---

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. НАНОТЕХНОЛОГІЇ

Лекція 1.	Зміст поняття «нанотехнології». Що означає префікс «нано-». Поняття про наномасштаб. Нанотехнології у природі. Історія розвитку нанотехнологій. Поняття про наноб'єкт та наноматеріал. Класифікація наноб'єктів.	Практичне заняття 1 (ПЗ 1)	Основні методи дослідження наноматеріалів.	Самостійна робота	Хронологія розвитку нанонауки, нанотехнології, нановиробництва. Наноефекти і наноб'єкти в природі. «Інтуїтивні» нанотехнології Види штучних наноструктур. Міждисциплінарний характер нанотехнологій. Галузі науки, пов'язані з нанотехнологіями. Перспективи та пріоритетні напрямки розвитку нанотехнології. Структура полімерних і біологічних наноматеріалів. Структура вуглецевих наноматеріалів. Зародження та еволюція наноструктур. Атомний порядок та його вплив на властивості наноструктур. Електронна будова. Фазові рівноваги і термодинаміка. Реакційна здатність наноматеріалів. Каталіз
Лекція 2.	Класифікація наноматеріалів. Наноматеріали та нанопристрої. Фулерени. Фулерити. Нанотрубки. Квантові ями, нитки, точки. Фотонні кристали. Графен.	ПЗ 2	Дослідження можливості застосування методів порошкової металургії для виробництва наноматеріалів.		Пористі матеріали і матеріали зі спеціальними фізико-хімічними властивостями. Атомно-силова мікроскопія. Магнітно-силова мікроскопія. Нанотестування. Метод наноіндентування. Дифракційні методи дослідження наноструктур. Атомні кластери як елементарні об'єкти самозборки. Прецизійна літографія
Лекція 3.	Методи одержання наночастинок. Методи дослідження наноб'єктів. Скануюча зондова мікроскопія. Скануючий тунельний мікроскоп. Атомно–силовий мікроскоп.	ПЗ 3	Термічне випаровування у вакуумі як технологія отримання наноструктур.		Технології порошкової металургії
Лекція 4.	Використання наноматеріалів. Використання наноматеріалів у майбутньому.	ПЗ 4	Методи атомно-силової мікроскопії для дослідження наноструктурованих поверхонь.		Особливості компактування

				нанопорошків. Групи наноматеріалів, одержуваних порошковою металургією Області застосування наноматеріалів, отриманих методами інтенсивної пластичної деформації. Отримання аморфних матеріалів. Багатошарові наноструктурні покриття. Наноструктурні конструкційні матеріали Нанокompозити. Наноструктурні надпровідники
--	--	--	--	--

Модуль 2. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лекція 5.	Вибір напрямку та послідовність наукових досліджень	ПЗ 5	Основи методології наукових досліджень. Характеристика та етапи проведення наукового дослідження. Процес проведення наукового дослідження.	Самостійна робота	Організація науково-дослідної діяльності в Україні. Формування вченого як особистості та режим його праці. Порядок здійснення наукового дослідження. Види наукових досліджень. Системний підхід у наукових дослідженнях. Правила наведення цитат та бібліографічних посилань у текстах наукових робіт. Важливість написання наукових статей для студентів-магістрів як майбутніх науковців. Апробація результатів дослідження у практиці діяльності об'єктів дослідження. Ефективність наукового дослідження.
Лекція 6.	Теоретичні дослідження. Експериментальні дослідження. Технологія наукової діяльності. звітність з наукових досліджень.	ПЗ 6	Загальні вимоги та правила оформлення науково-дослідної роботи. Оформлення результатів досліджень у вигляді наукових робіт. Наукові статті, тези доповіді. Презентація наукових робіт. Захист наукових робіт.		

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. Присяжна О.В. Основи нанотехнологій функціональних та конструкційних матеріалів : навч. посіб. для студентів усіх спец. КНУБА. Київ : КНУБА, 2014. 179 с.
2. Завражна О.М., Пасько О.О., Салтикова А.І. Основи нанотехнологій : навчально-методичний посібник для вчителів та студентів педагогічних університетів. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 184 с.
3. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
4. Тіхонов О.В., Рибалко І.М. Нові технологічні процеси відновлення деталей зварюванням з використанням модифікування домішками природного походження. *International periodic scientific journal Scientific World Journal*. Issue No24 Part 1. March 2024. SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov, Bulgaria. P. 3-10. DOI: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-24-00-001>
5. Застосування нанотехнологій у машинобудуванні. / Т.С. Скобло, А.І. Сідашенко, О.В. Тіхонов, О.О. Гончаренко, О.Д. Мартиненко, С.П. Романюк, А.В. Плугатарьов, Т.В. Мальцев, І.М. Рибалко. *Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. Харків: ХНТУСХ, 2019. №15. С. 19-30.
6. Підвищення властивостей та експлуатаційної стійкості зміцнення та відновлення деталей модифікуванням із нано та дисперсними діамантами / І.М. Рибалко, С.П. Романюк, Л.В. Омельченко, О.В. Марков. *Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології. Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii*. 2023, т. 21, No 2. С. 363–378. <https://doi.org/10.15407/nnn.21.02.363>

Методичне забезпечення

1. Павлиго Т.М., Сердюк Г.Г., Баглюк Г.А. Терміни та визначення в галузі наноматеріалів і нанотехнологій у стандартах міжнародної організації зі стандартизації. *Наноструктурне матеріалознавство*. 2012. № 3. С. 70–77.
2. ISO 80004-1:2023 Nanotechnologies – Vocabulary Part 1: Core vocabulary.
3. Лазарева О. В. Методологія наукових досліджень за фахом. Практикум для студентів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Галузь знань : 19 «Архітектура та будівництво» : методичні рекомендації / О. В. Лазарева. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 56 с.
4. Інформаційні, інтелектуальні та нанотехнології: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», освітньої програми «Інформаційні вимірювальні технології екологічної безпеки» / Г. В. Дорожинська, В. П. Маслов, М. О. Маркін; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,88 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 72 с.
5. Інформаційні, інтелектуальні та нанотехнології: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», освітньої програми «Інформаційні вимірювальні технології екологічної безпеки» / Г. В. Дорожинська, В. П. Маслов, М. О. Маркін; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 1,88 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 72 с
6. Магістратура науково-дослідна практика підготовка та захист магістерської роботи / [О.В. Нанка, О.І. Сідашенко, З.В. Ружило та інш. Харків: ХНТУСГ, 2019. 128 с.
7. Наноструктури та нанокapsули [Електронний ресурс]: методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Наноструктури та нанокapsули» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» всіх форм навчання / уклад. О. М. Сорочан. Маріуполь : ПДТУ, 2019. 44 с.
7. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. Львів : вид-во «Львівська політехніка», 2009. 580 с.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.