

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНДУСТРІАЛЬНІ НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЦІ» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський) Спеціальність: G 11 Машинобудування Рік навчання: <u>2-й, семестр 3-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредити</u> Назва кафедри: <u>Машини та обладнання</u> <u>сільськогосподарського виробництва</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	к.т.н., Луц Павло Михайлович
Контактна інформація лектора (e-mail)	luts@vsau.vin.ua

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни - 120 год.: лекції - 16 год.; практичні заняття - 14 год., самостійна робота - 90 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях і вміннях, набутих під час бакалаврської підготовки з фізики, хімії, матеріалознавства та технології конструкційних матеріалів, а також під час опанування освітніх компонентів «Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності» та «Обґрунтування інженерних рішень».

Дисципліна має міждисциплінарні зв'язки з освітніми компонентами «Надійність технічних систем» та «Енергоекологічна оцінка конструкції машин», які вивчаються в тому самому семестрі, у частині оцінювання впливу матеріалів і покриттів на довговічність, зносостійкість та ефективність роботи деталей машин. Набуті знання та вміння можуть використовуватися під час підготовки та захисту кваліфікаційної роботи відповідно до її тематики для обґрунтування застосування наноматеріалів і нанотехнологій у машинобудуванні.

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці» є комплексною дисципліною, яка передбачає набуття здобувачами спеціальності «Машинобудування», теоретичних знань та практичних навичок з вивчення технологій та способів отримання нанорозмірних матеріалів, будови та властивостей, методів фізичного та хімічного аналізу, використання переваг та отриманої ефективності, вивчення структурних та фізико-хімічних аспектів безпеки матеріалів і процесів у машинобудуванні. Забезпечення теоретико-методологічного зв'язку між загальнотеоретичною та прикладною підготовкою фахівців.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці» полягає в формуванні умінь та компетентності для забезпечення сучасного матеріалознавчого світогляду, надання майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок щодо вирішення інженерних задач при використанні наноматеріалів та залучення сучасних нанотехнологій у виробництво на етапі комплексного проектування та розрахунків. Використання новітніх матеріалів та виробів на основі впроваджених інноваційних рішень.

Завдання вивчення дисципліни

Набуття здобувачем знань та умінь з впровадження та розрахунку наноматеріалів й наноструктурних матеріалів, використання основних їх властивостей, враховуючі методи отримання. Дослідження та аналіз сучасних областей застосування; ознайомлення з новими явищами, які спостерігаються при використанні нанорозмірних, структурних матеріалів; ознайомлення з сучасними методами досліджень наноматеріалів та сучасними дослідницькими приладами та принципами їх роботи; навчити здобувачів вищої освіти використовувати знання з наноматеріалів та нанотехнології для вирішення практичних задач.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральні компетентності (ІК):

ІК 1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку;

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН 3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Тема 1. Загальна характеристика наноматеріалів і нанотехнологій.	2	2	10
2	Тема 2. Структура та властивості наноструктурних матеріалів.	2	2	10
3	Тема 3. Класифікація наноматеріалів	2	2	10
4	Тема 4. Методи виробництва наноструктурних матеріалів	2	2	10
5	Тема 5. Методи дослідження наноматеріалів	2	2	16
6	Тема 6. Вуглецеві наноструктури.	2	2	12
7	Тема 7. Застосування наноматеріалів та нанотехнологій в інженерії покриттів.	2	2	12
8	Тема 8. Перспективи розвитку нанотехнологій.	2		10
Разом		16	14	90

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Види самостійної роботи

№з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	30/20	щотижнево	Усний та письмовий
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	30/40	щотижнево	Усний та письмовий
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою)	20/30	2 рази на семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10/20	1 раз на семестр	Тестування у системі Moodle
Разом		90/110		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Присяжна О. В. Основи нанотехнологій функціональних та конструкційних матеріалів: навч. посіб. для студентів усіх спец. КНУБА. Київ : КНУБА, 2014. 179 с.
2. Наноматеріалознавство і нанотехнології / Кондир А.І. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2016. 452 с.
3. Наноматеріали і нанотехнології: навчальний посібник / Азарєнков М. О., Неклюдов І. М., Береснєв В. М. та інші. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2014. 316 с.
4. Нанотехнології у зварюванні низьколегованих високоміцних сталей: монографія / В.В. Головка, В.Д. Кузнецов, С.К. Фомічов, П.І. Лобода. Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2016. – 240 с.
5. Нанонаука і нанотехнології: Технічний, медичний та соціальний аспекти / Б. Патон, В. Москаленко, І. Чекман, Б. Мовчан / *Вісник національної академії наук України*. – №6. – 2009. – С.18-26.
6. Фесенко О.М., Ковальчук С.В., Нищик Р.А. Проблеми та перспективи розвитку нанотехнологій в Україні та світі. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. – 2017. №1. С. 170-179.
7. Скороход В.В., Уварова І.В., Рагуля А.В. Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних системах Академперіодика 2001, 150 с.
8. Матюшенко І. Ю. Перспективи розвитку конвергентних технологій в країнах світу й Україні для вирішення глобальних проблем: *монографія*. Харків: ФОП Лібуркіна Л.М., 2017. 448 с.
9. Величко С. П. Методичні особливості вивчення нанотехнологій у шкільній фізичній освіті / С. П. Величко, В. С. Іваній, І. О. Мороз, Ю. А. Ткаченко. *Наукові записки. Випуск 9. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина І*. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2016. С. 62 - 70.
10. Шаргородський С.А., Бабин І.А., Руткевич В.С., Луц П.М. Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці. Методичні вказівки по вивченню та виконанню практичних робіт для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» спеціальності G11 «Машинобудування» денної та заочної форм навчання. – Вінниця: ВНАУ, 2026., 106 с.
11. Шаргородський С.А., Бабин І.А., Руткевич В.С., Луц П.М. Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці. Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування» спеціальності G11 «Машинобудування» денної та заочної форм навчання. – Вінниця: ВНАУ, 2026.

Додаткова література

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/TS 80004-4:2011. Nanotechnologies. Vocabulary. Part 4: Nanostructured materials. Ed. 2011-12. ISO, 2011. 7 p.
3. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури. Львів: вид-во «Львівська політехніка», 2009. 580 с.
4. Нанохімія, наносистеми, наноматеріали / С.В. Волков, Є.П. Ковальчук, В.М. Огієнко, О.В. Решетняк. – Київ: Наукова думка, 2008. 424 с.
5. Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014 рр. від 28 жовтня 2009 р. № 1231.
6. Завражна О.М. Заняття з основ нанотехнологій як чинник мотивації учнів до навчання / Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали І Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 23 листопада 2016 р. / за ред. О. М. Завражної. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка. 2016. С. 36-37
7. Завражна О.М. Підходи до вивчення нанотехнологій у загальноосвітніх навчальних закладах / О.М. Завражна, А.І. Салтикова / Сучасні тенденції навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі: Матер. II Міжнародної Інтернет-конференції присвяченої 120-річчю від дня народження Ігоря Євгеновича Тамма, м. Кіровоград, 15-16 жовтня 2015 р. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. С. 22-24.
8. Концепція Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014 роки. *Вісник Національної академії наук України*. 2009. №6. С. 27–31.

Інформаційні ресурси

1. Мультимедійні демонстраційні матеріали.
2. Методичні розробки (внутрішній сайт ВНАУ – Електронна система Сократ).
3. Тестові завдання (внутрішній сайт ВНАУ – Електронна система Сократ).
4. Методичні розробки (внутрішній сайт ВНАУ – Електронна система Сократ).
5. Наукова періодика України [Електронний ресурс]: офіційний сайт. – URL: <http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ebtp/index.html>

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ

ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності		Бали	
Атестація 1		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	8	8
2	Участь у роботі на практичних заняттях	16	8
3	Виконання контрольних робіт/ тестування	3	7
4	Індивідуальні творчі завдання (підготовка питань, винесених на самостійне опрацювання; виконання презентацій за заданою проблемною тематикою)	3	12
Всього за атестацію 1		30	35
Атестація 2			
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	8	8
2	Участь у роботі на практичних заняттях	16	8
3	Виконання контрольних робіт/ тестування	3	7
4	Індивідуальні творчі завдання (підготовка питань, винесених на самостійне опрацювання; виконання презентацій за заданою проблемною тематикою)	3	12
Всього за атестацію 2		30	35
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10	-
Підсумкове тестування		30	30
Разом		100	100

Якщо здобувач упродовж семестру за видами навчальної діяльності набрав менше 35 балів, то він не допускається до екзамену.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у наступному порядку:

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни