

	<h2 style="color: blue;">СИЛАБУС</h2> <h3 style="color: blue;">НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</h3> <h3 style="color: blue;">«ІНДУСТРІАЛЬНІ НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЦІ»</h3> <p>Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)</p> <p>Спеціальність: <u>13 Механічна інженерія</u></p> <p>Рік навчання: <u>2-й</u>, семестр <u>3-й</u></p> <p>Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредитів</u></p> <p>Назва кафедри: <u>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</u></p> <p>Мова викладання: <u>українська</u></p>
Лектор курсу	к.т.н., Луц Павло Михайлович
Контактна інформація лектора (e-mail)	luts@vsau.vin.ua , lutspm@gmail.com

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«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, семінарські заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці належить до обов'язкової компоненти, освітній компонент циклу загально-професійної підготовки за вибором навчального закладу.

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з таких дисциплін (пререквізитів): «Вища математика» (теорія поля, диференціальні рівняння), «Фізика» (механіка, властивості рідин і газу), «Хімія», «Матеріалознавство».

Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін (постреквізитів): «Теорія розрахунку обладнання переробних і харчових виробництв», «Проектування машин і обладнання», «Поверхневі фізико-хімічні процеси».

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Індустріальні наноматеріали та нанотехнології в техніці» є комплексною дисципліною, яка передбачає набуття студентами, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування», теоретичних знань та практичних навичок з науки про способи отримання біогенних матеріалів і методи їх фізичного та хімічного аналізу вивчення їхньої будови та властивостей технології використання, отриманої ефективності, вивчення структурних, фізико-хімічних та токсикологічних аспектів безпеки матеріалів і процесів наноіндустрії. Технічне та технологічне забезпечення виробництва нанопродукції.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни – полягає в формуванні умінь та компетенцій для забезпечення сучасного матеріалознавчого світогляду, надання майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок щодо вирішення інженерних задач з наноматеріалів та нанотехнологій під час комплексного естетичного проектування, раціонального дизайну з використанням новітніх матеріалів та виробів на основі впроваджених інноваційних рішень.

Завдання вивчення дисципліни

Завдання курсу:

- набуття знань, навиків і умінь студентами про наноматеріали і наноструктури, основні їх властивості, методи отримання і дослідження, сучасні області застосування;

- ознайомлення з новими явищами, які спостерігаються в квантоворозмірних структурах матеріалів;

- ознайомлення з сучасними методами досліджень наноматеріалів та сучасними дослідницькими приладами та принципами їх роботи;

- навчити здобувачів вищої освіти використовувати базові знання з наноматеріалів та нанотехнології для вирішення практичних задач.

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

інтегральні (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 (ЗК):

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) (ФК):

ФК 1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки;

ФК 3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів;

ФК 4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації;

ФК 10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

програмні результати:

РН 2. Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань.

РН 9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

План вивчення навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Атестація 1. Види та технології створення наноструктур												
Тема 1. Вступ. Загальна характеристика наноматеріалів і нанотехнологій.	14	2	2			10	12	2				10
Тема 2. Структура та властивості наноструктурних матеріалів.	14	2	2			10	12	2				16
Тема 3. Класифікація наноматеріалів	14	2	2			10	20					14
Тема 4. Методи виробництва наноструктурних матеріалів	14	2	2			10	10					12
Разом	56	8	8	0	0	40	54	2	2	0	0	52
Атестація 2. Сучасні наноматеріали та їх застосування												
Тема 5. Методи дослідження наноматеріалів	18	2	2			16	20					20
Тема 6. Структура і властивості нанокристалічних плівок і покриттів	18	2	2			12	12					10
Тема 7. Застосування наноматеріалів та нанотехнологій в інженерії покриттів.	14	2	2			12	12	2	2			10
Тема 8. Перспективи розвитку нанотехнологій.	14	2				10	12					20
Разом	64	8	6	0	0	50	66	2	2	0	0	60
Усього годин	120	16	14	0	0	90	120	4	4	0	0	112

Самостійна робота здобувача вищої освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Просторова будова наноматеріалів	2	6
2	Фізико-хімічні закономірності утворення нанокластерів	4	4
3	Карбонові наноматеріали	12	4
4	Фізико-хімічні властивості наночастинок та наноматеріалів	4	10
5	Фізико-хімічні закономірності процесів, що протікають в нанопористих системах	2	8
6	Види наноструктур.	4	12
7	Технології формування наноструктур.	6	10
8	Методи дослідження наноструктур.	4	6
9	Основні властивості наноструктур.	2	4
10	Фулерени. Інкрементна нанотехнологія.	4	4
11	Нанопроцесорна електронна техніка.	2	4
12	Застосування нанотехнологій у медицині.	4	6
13	Токсикологічний вплив наноматеріалів.	12	6
14	Екотоксикологічні дії наноматеріалів	4	4
15	Оцінка та запобігання ризиків пов'язаних з Наноіндустрією	2	2
16	Технічні засоби для забезпечення безпеки при виробництві нанопродукції	4	4
17	Технологічні уклади і місце в них нанотехнологіям	10	8
18	Порошкова металургія виробництва наноматеріалів	4	6
19	Молекулярно-променева епітаксія	2	2
20	Вивчення можливостей застосування наноматеріалів	2	2
	Разом	90	112

Список основної та додаткової літератури

Основна

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 / Азаренков М. О., Неклюдов І. М., Береснев В. М. та інш. – Х.: 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. Проблеми та перспективи розвитку нанотехнологій в Україні та світі / Фесенко О.М., Ковальчук С.В., Ницик Р.А. // 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. 3. Матюшенко І. Ю. Розробка і впровадження конвергентних технологій в Україні в умовах нової промислової революції: організація державної підтримки: монографія. Харків: ФОП Александрова К. М., 2016. 556 с.
9. Кизим М. О., Матюшенко І. Ю. NBIC-технології як ключовий фактор розвитку ІКТ і мікроелектроніки в країнах світу і Україні: монографія. Харків: ВД «ІНЖЕК», 2015. 392 с.
10. 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. Наукові записки. – Випуск 9. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – С. 62 –70.

Додаткова

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 2010-2014рр).
6. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / Автор-укладач Н. П. Наволокова. – Х.: Вид. група «Основа», 2011. – 176 с. – (Серія «Золота педагогічна скарбниця»).
7. 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 I 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
8. 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.
9. Концепція Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010—2014 роки. // Вісник Національної академії наук України. – 2009. – №6. – С. 27–31.

Контроль і оцінка результатів навчання

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.

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6
2	Участь у роботі на практичних заняттях	10
3	Виконання контрольних робіт, тестування	5
4	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	9
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
5	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6
6	Участь у роботі на практичних заняттях	10
7	Виконання контрольних робіт, тестування	5
8	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентації, презентації за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	9
Всього за атестацію 2		30
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10
Підсумкове тестування		30
Разом		100

Шкала оцінки знань здобувача

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

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

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
Відмінно – 90–100 %	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
Добре – 75–89 %	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обгрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
Задовільно – 60–74 %	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обгрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
Достатньо – 35–59 %	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обгрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
Незадовільно – 16 – 34 %	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
Повторне складання – 0–15 %	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

НПП

Луц П.М.

Завідувач кафедри

Веселовська Н.Р.