

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

спеціальність	133 Галузеве машинобудування	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Галузеве машинобудування	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 – 9 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@btu.kharkov.ua	дистанційна підтримка	Moodle
---------	------------	------------------	----------------------------	-----------------------	--------

До викладання дисципліни долучені:

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

<b>Мета</b>	надання студентам 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.
<b>Формат</b>	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота, імітаційний проєкт
<b>Деталізація результатів навчання і форм їх контролю</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2)</li> <li>• здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК3)</li> <li>• здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК6)</li> <li>• здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК8)</li> <li>• 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 (СК2)</li> <li>• здатність до науково-педагогічної діяльності в закладах вищої та фахової передвищої освіти (СК6)</li> <li>• здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі (СК7)</li> <li>• знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку (РН2)</li> </ul>
<b>Обсяг і форми контролю</b>	3 кредити ECTS (90 годин): 14 годин лекції, 16 годин практичні; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – залік.
<b>Вимоги викладача</b>	вчасне виконання завдань, активність, командна робота
<b>Умови зарахування</b>	вільне зарахування

## ДОПОВНЮЄ СТАНДАРТ ОСВІТИ І ОСВІТНЮ ПРОГРАМУ

<b>Компетенції</b>	<p>ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК10. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p>	<b>Програмні результати навчання</b>	<p>РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</p> <p>РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.</p> <p>РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.</p> <p>РН8. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері галузевого машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.</p>
--------------------	--	--------------------------------------	---

## 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
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.	
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.	
Лекція 4.	Використання наноматеріалів. Використання наноматеріалів у майбутньому.	ПЗ 4	Методи атомно-силової мікроскопії для дослідження наноструктурованих поверхонь.	
<p>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 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 Технології порошкової металургії Особливості компактування нанопорошків. Групи наноматеріалів, одержуваних порошковою металургією Області застосування наноматеріалів, отриманих методами інтенсивної пластичної деформації. Отримання аморфних матеріалів.</p>				

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. Наноматериалы и нанотехнологии : учеб. для студентов вузов. / под общ. ред. проф. д-ра техн. наук В. А. Богуслаева. Запорожье : Мотор Сич, 2014. 207 с.
2. Присяжна О.В. Основи нанотехнологій функціональних та конструкційних матеріалів : навч. посіб. для студентів усіх спец. КНУБА / О. В. Присяжна. - Київ : КНУБА, 2014. - 179 с.
3. Основи нанотехнологій : навчально-методичний посібник для вчителів та студентів педагогічних університетів / О.М. Завражна, О.О. Пасько, А.І. Салтикова. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 184 с.
4. Важинський С.Е. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
5. Введение в нанотехнологии: текст лекций для студентов инженерных специальностей дневной и заочной форм обучения / А.И. Грабченко, Л.И. Пупань, Л.Л. Товажнянский. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – 272 с.
6. Наноматериалы, нанопокрyтия, нанотехнологии : учеб. пос. / Н.А. Азаренков, В.М. Береснев, А.Д. Погребняк и др. - Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2009. 209 с. URL: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/5485>.
7. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. Львів : вид-во «Львівська політехніка», 2009. 580 с.
8. Особенности определения нанотвердости металлов и сплавов. Системне проектування та аналіз характеристик аерокосмічної техніки. / В.Е. Олишевская, Д.В. Гаркавенко, И.В. Шашевская, М.О. Черкашин - 2019. - т. XXVII. - С. 105-112.URL: [http://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program\\_5e44561b12125.pdf](http://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/ftf/program_5e44561b12125.pdf)
9. Применение нанотехнологий в машиностроении / Т.С. Скобло, А.И. Сидашенко, А.В. Тихонов, А.А. Гончаренко, А.Д. Мартыненко, С.П. Романюк, А.В. Плугатарьов, Мальцев Т.В., И.Н. Рыбалко // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харьков: ХНТУСХ, 2019. - №15. – С. 19-30.

Методичне забезпечення

1. Павлиго Т.М. Терміни та визначення в галузі наноматеріалів і нанотехнологій у стандартах міжнародної організації зі стандартизації. / Т.М. Павлиго, Г.Г. Сердюк, Г.А. Баглюк // 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. 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. (Методична серія ; вип. 348).
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. Ружи́ло 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.

### СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (електронне посилання на положення)

	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 лабораторно-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.