ОПИС Силабус модуля освітньої програми

Скорочена назва ЗВО / Країна **Дата (місяць / рік)**	**ВНТУ / UA** **Вересень 2019**
НАЗВА МОДУЛЯ	**Код**
Нові матеріали та композити	

Викладач(і)	**Кафедра**
Координатор: Сергій Сухоруков, к.т.н. доцент **Інші:**	Кафедра технологій та автоматизації машинобудування

Рівень освіти (BA/MA)	Позиція модуля (Номер семестра)	Тип модуля (нормативний / вибірковий)
Бакалавр	6 семестр (3 курс) для бакалавра	Обов'язковий

Форми викладання (теорія / лабораторні / практичні роботи)	Тривалість (тижні / місяці)	Мови викладання
Лекції, практичні, лабораторні роботи	12 тижнів / 3 місяці	Українська, англійська

Передумови	
Передумови: Знання: інженерія матеріалів, фізика, хімія Навички: можливість пошуку інформації Компетенції: немає	**Супутні дисципліни (за потреби):** немає

ECTS (в кредитах ЄКТС)	Загальний обсяг навантаження здобувачів вищої освіти (годин)	Аудиторні години	Самостійна робота (годин)
3	90	48	42

Цілі модуля (частини дисципліни): компетенції, передбачені освітньою програмою		
Здобувачі повинні бути здатні: - ефективно використовувати інструменти та методи аналізу, проектування, розрахунку тестів при розробці виробів із композиційних матеріалів. - визначати, формулювати та вирішувати інженерні завдання для ефективного використання механічних характеристик композитів для вдосконалення існуючих конструкцій для різних цілей, а також для розробки принципово нових конструкцій та їх сборок. - розуміти вимоги до біомедичних композиційних матеріалів та виробів з них, фізико-механічні властивості біомедичних композиційних матеріалів та опанувати методи проектування виробів з них.		
Результати навчання за модулем (частиною дисципліни)	**Методи викладання / навчання (теорія, лабораторні, практичні)**	**Методи оцінювання (письмовий екзамен, усний екзамен, звіти)**
Знання: Здобувачі отримують широкі знання з основних технологічних процесів створення композиційних та наноматеріалів; сучасних досягнень у методах розрахунку, виготовлення та випробування композитів та наноматеріалів; видів, властивостей, характеристик та принципів використання складених біоматеріалів; видів контролю якості та умов експлуатації композитних медичних матеріалів, штучних органів та протезів.	Слайди, конспект лекцій, підручники, наукова література і електронні резурси, індивідуальні звіти, письмові роботи	Письмовий / усний іспит
Skills: Проводити дослідження механічних властивостей композиційних матеріалів, аналізувати та прогнозувати їх застосовність в організмі людини, розрахувати фізико-механічні характеристики композиційного	Лекції, робочі групи, самостійна робота	Звіти з практичних та лабораторних робіт

матеріалу та техніко-економічне обґрунтування його використання.		
Компетенції: Проводити критичний аналіз літератури, результатів досліджень нових матеріалів та наноструктур, застосовувати знання на практиці, обмінюватись думками і обґрунтовувати висновки, представляти результати	Робочі групи	Звіти з практичних робіт, презентації

Теми	**Аудиторні години**							**Час та завдання на індивідуальну роботу**	
	Лекції	Консультації	Семінари	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Місце проведення	**Аудиторні години**	**Самостійна робота**	**Завдання**
Композитні матеріали	3						**3**	**3**	Вивчити і зрозуміти: Загальне уявлення про композити. Волокнисті та шаруваті композити. Класифікація композиційних матеріалів. Експлуатаційні та технологічні вимоги до композиційних матеріалів. Поняття хімічної та фізичної сумісності компонентів композиції.
Технології виробництва композиційних матеріалів та їх структурна механіка	3						**3**	**3**	Вивчити і зрозуміти: Основні промислові способи виготовлення композиційних матеріалів. Методи просочення волокон розплавом матриці. Просочення в інертній атмосфері. Комбіновані методи просочення. Розрахункові методи визначення тиску витоку. Основні поняття структурної механіки композитів. Орієнтовні методи визначення напружень у компонентах композицій. Критерії міцності структурних елементів композитів.
Порошкові матеріали	3						**3**	**2**	Вивчити і зрозуміти: Сировина порошкової металургії. Способи отримання порошків. Основні закономірності процесу пресування металевих порошків.

									Закономірності процесу спікання порошкових матеріалів.
Наноструктури та наноматеріали	З						**3**	**3**	Вивчити і зрозуміти: Вступ, основна інформація про нанотехнології, наноструктури та нанокапсули, наноматеріали.
Нові матеріали на основі вуглецю	З						**3**	**3**	Вивчити і зрозуміти: Графен. Властивості графену та його сфера застосування. Вуглецеві нанотрубки. Нанотрубки, наноконусі та наноспирали.
Нові матеріали на основі металів та полімерів	З						**3**	**2**	Вивчити і зрозуміти: Металеві наноструктури, металеві нанооксиди. полімерні наноструктури та нанокапсули, міцели та ліпосоми.
Біокераміка	З						**3**	**3**	Вивчити і зрозуміти: Застосування керамічних матеріалів у медицині. Церамет. Корундова біокераміка. Біоскло. Матеріали на основі гідроксиапатиту. Трансформаційне зміцнення біоматеріалів. Переваги та недоліки біокерамічних матеріалів. Технологія отримання біокераміки.
Полімерні біоматеріали	З						**3**	**3**	Вивчити і зрозуміти: Природні полімери як біоматеріали. Застосування синтетичних полімерів у медицині. Біокомпозити. Вуглець-вуглецеві композити на основі вуглецевих волокон. Композити на основі полімерної матриці. Властивості біодеградації полімерів. Конструктивні матеріали. Матеріали для зшивання. Ізоляційні матеріали. Полімерні протези та штучні тканини. Переробка та утилізація відходів у виробництві та застосуванні біоматеріалів
3D-друк	З						**3**	**2**	Вивчити і зрозуміти: Виробництво добавок. Швидке моделювання, виготовлення, оснащення. Види 3D-друку: SLA, LOM, FDM, JM, BJ, SLS, SLM, LENS. Матеріали для 3D друку.
Основи тканинної інженерії	З						**3**	**2**	Вивчити і зрозуміти: Принципи та наукові основи тканинної

									інженерії. Матеріали та технологія виготовлення. Методи складання тканини. Біологічний 3D-друк. Розумні (інтелектуальні) матеріали. Розумні технології в протезуванні. Біосенсори
Практичні роботи				2 2 2 2 2			**12**	**6**	Визначення середньої міцності композитів і їх дисперсії Методи ущільнення пористих матеріалів. Розробка композиційного матеріалу на основі кремнієвих волокон Розробка 3D-моделі і виготовлення штучного імплантату Чисельне FEM-моделювання деформацій штучного імплантату Дослідження пам'яті форми в структурних біоматеріалів
Лабораторні роботи					2 2 1 1		**6**	**10**	Визначення механічних характеристик композитів при розтягуванні. Визначення механічних характеристик пористих спечених матеріалів при розтягуванні. Визначення механічних характеристик штучних імплантатів, виконаних з використанням 3D-друку Випробування полімерних біоматеріалів
Всього	**30**			**12**	**6**		**48**	**42**	

Методи оцінювання	Вага у %	Терміни	Критерії оцінювання
Виконання практичних робіт та відповідні звіти	20		Виконання та звіти
Лабораторні роботи та звіти	20		Виконання та звіти
Колоквіум (контроль знань)	25		Тест
Самостійна робота	10		Презентації
Підсумковий іспит	25		Тест

Автор(и)	Рік видан-ня	Назва	Номер періодичного видання	Місце видання. Видавництво або інтернет-посилання

			або том	
Основні джерела				
K. Kumar and J. Paulo Davim	2018	Composites and Advanced Materials for Industrial Applications		IGI Global
V Rajendran	2015	Advanced Nanomaterials		Bloomsbury India
I.M. Low	2014	Advances in Ceramic Matrix Composites		Woodhead Publishing Limited
Mohammad Jawaid, Mohamed Thariq and Naheed Saba	2019	Durability and Life Prediction in Biocomposites, Fibre-Reinforced Composites and Hybrid Composites		Woodhead Publishing
John P. Paul	2016	Biomaterials in artificial organs		Springer
Бурєнніков Ю. А., Сивак І. О., Сухоруков С. І.	2012	Нові матеріали та композити: навчальний посібник		ВНТУ
Додаткові джерела				
Nongyue He and Zhiyang Li	2016	Biomaterials Science	No 7.1. – P. 1-812	Science
Sarabjeet Singh Sidhu, Preetkanwal Singh Bains, Redouane Zitoune and Morteza Yazdani	2018	Futuristic Composites		Springer