



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА

ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріали для біомедичних застосувань

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	Інженерне матеріалознавство
Спеціальність	G8 Матеріалознавство
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво

Затверджено на засіданні кафедри
прикладної фізики і матеріалознавства

Протокол № 4 від “06” листопада 2025 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Матеріали для біомедичних застосувань
Викладач	Рачій Богдан Іванович
Контактний телефон викладача	+380342596143
E-mail викладача	bogdan.rachiy@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Статус дисципліни	Вибіркова
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Понеділок 4 пара 211 ауд.
2. Анотація до навчальної дисципліни	
Навчальна дисципліна «Матеріали для біомедичних застосувань» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти системних знань про сучасні матеріали, що використовуються в медицині, біоінженерії та суміжних галузях, а також про закономірності їх взаємодії з біологічними середовищами. Предметом вивчення навчальної дисципліни є склад, структура, фізико-хімічні, механічні та біологічні властивості біомедичних матеріалів, методи їх отримання, модифікації та дослідження, а також принципи вибору матеріалів для конкретних біомедичних застосувань. У межах дисципліни розглядаються основні класи біоматеріалів: металеві, полімерні, керамічні, композитні та наноструктуровані матеріали. Особлива увага приділяється питанням біосумісності, біоактивності та біорезорбції, поверхневим властивостям матеріалів, механізмам взаємодії з клітинами і тканинами, а також вимогам до матеріалів для імплантатів, медичних виробів і систем доставки лікарських засобів. Зміст дисципліни охоплює сучасні технології синтезу та обробки біомедичних матеріалів, методи їх фізико-хімічного, механічного і біологічного тестування, основи тканинної інженерії та застосування наноматеріалів у діагностиці й терапії. Також розглядаються етичні, регуляторні та безпекові аспекти використання біоматеріалів. Вивчення дисципліни забезпечує підготовку здобувачів до професійної діяльності у сфері матеріалознавства, біомедицини та біоінженерії, а також створює основу для подальшого поглибленого навчання і наукових досліджень.	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних і прикладних знань про сучасні біомедичні матеріали, їх класифікацію, властивості та області застосування, а також набуття компетентностей щодо обґрунтованого вибору, аналізу та використання матеріалів для біомедичних і медико-технічних потреб з урахуванням вимог біосумісності, безпеки та функціональної ефективності.	

Основними цілями вивчення дисципліни є:

ознайомлення з основними класами біомедичних матеріалів (металевими, полімерними, керамічними, композитними та наноструктурованими) та особливостями їх застосування;

формування розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою та властивостями біоматеріалів;

вивчення принципів біосумісності, біоактивності та біорезорбції матеріалів;

оволодіння базовими знаннями щодо методів синтезу, формування та поверхневої модифікації біомедичних матеріалів;

набуття навичок аналізу фізико-хімічних, механічних і біологічних характеристик біоматеріалів;

ознайомлення з методами експериментального дослідження та тестування біоматеріалів відповідно до міжнародних стандартів;

формування уявлень про застосування наноматеріалів і матеріалів для тканинної інженерії;

розвиток здатності критично оцінювати перспективи та обмеження використання матеріалів у біомедичних технологіях;

виховання відповідального ставлення до етичних, регуляторних та безпекових аспектів використання біомедичних матеріалів.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та випробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

K3.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

K3.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

K3.05. Здатність приймати обгрунтовані рішення

K3.07. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій

K3.11. Здатність працювати в команді

K3.12. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Фахові компетентності:

КС.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів

КС.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства

КС.05. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем

КС.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства

КС.08. Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності

КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем

КС.12. Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів

КС.15. Здатність виявляти вплив складу, структурно-морфологічних характеристик на фізико-хімічні, в тому числі механічні та функціональні, властивості матеріалів.

КС 16. Здатність аналізувати комплексну наукову інформацію про властивості металевих, неметалевих і композиційних функціональних матеріалів та обирати оптимальні технологічні шляхи їх модифікації.

Програмні результати навчання:

ПР01. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.

ПР08. Уміти застосувати свої знання для вирішення проблем новому або незнайомому середовищі.

ПР09. Уміти експериментувати та аналізувати дані.

ПР10. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

ПР13. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

ПР14. Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

ПР15. Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

ПР17. Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

ПР22. Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.

ПР25. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання

ПР28. Знання про вплив складу, структурно-морфологічних характеристик та умов обробки на фізико-хімічні властивості функціональних матеріалів.

ПР29. Знання про будову металевих, неметалевих, композиційних функціональних матеріалів та вміння цілеспрямовано модифікувати їх властивості.

5. Організація навчання			
Обсяг навчальної дисципліни			
Вид заняття			Загальна кількість годин
лекції			12 год.
лабораторні заняття			18 год.
самостійна робота			60 год.
Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
7	G8 Матеріалознавство	4	Вибірковий
6. Система оцінювання навчальної дисципліни			
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінювання здійснюється за національною та ECTS шкалою оцінювання на основі 100-бальної системи згідно «Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника» Участь в роботі впродовж семестру – 100 балів. Поточний контроль включає: тестування, виконання лабораторних робіт, самостійна робота.		
Вимоги до письмової роботи	Виконувати чітко згідно до вказаних інструкцій		
Лабораторні заняття	Оцінюються по десятибальній системі		
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконані всі лабораторні роботи		
7. Політика навчальної дисципліни			
Академічна доброчесність	Карпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку студентів і працівників, підтримці особливої академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни спрямована на дотримання академічної доброчесності зі сторони викладача і студентів, які включають основні принципи: особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності. Дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі університету.		
Пропуски занять	Студенти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у		

(відпрацювання)	якій формі вони проводяться (аудиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення окремих студентів до складання семестрового контролю. Відпрацювання пропусків без поважних причин дозволяється лише за заявою на ім'я декана і набуття чинності відповідного розпорядження. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Завдання, які студент виконав пізніше зазначених кінцевих термінів повинні бути відпрацьовані індивідуально. Винятком із цього правила є наявність поважної причини з її документальним підтвердженням.

8. Рекомендована література

1. Функціональні біо- та наноматеріали медичного призначення : монографія. Уварова І., Горобець С., Горобець О., Горбик П. – Київ : Кондор, 2018. – 480 с. – ISBN 978-617-7582-77-8.
2. Наноматеріали медичного призначення / проєкт НАН України «Наукова книга». Уварова І. В., Горбик П. П., Горобець С. В., Іващенко О. А., Ульянович Н. В.– Київ : Наукова думка, 2014. – 416 с.
3. Наноматеріали та їх використання у медичних виробках : навч. посіб. Уварова І. В., Максименко В. Б., Ярмола Т. М. – Київ : КИМ, 2013. – 172 с.
4. Медична та біологічна фізика. Основні поняття і закони електромагнетизму, оптики, квантової та ядерної фізики / В.І.Федів, О.І.Олар, О.Ю.Микитюк, Д.І. Остафійчук, В.Ф.Боєчко // Чернівці, Вищий державний заклад освіти України «Буковинський державний медичний університет», 2018. – 296 с.
5. Медична та біологічна фізика. Частина II. / В.І.Федів, О.І.Олар, О.Ю.Микитюк, В.Ф. Боєчко // Чернівці, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», 2016. – 235 с.
6. Підручник “Медична біофізика і медична апаратура” Марценюк В. П., Дідух В. Д., Ладика Р. Б., Баранюк І.О., Сверстюк А. С., Сорока І.С., Наумова Л.В.. Тернопіль: Укрмедкнига, 2008.
7. Біомедичні сигнали. Генезіс, обробка, моніторинг. Абакумов В.Г., Рибін О.І., Сватош Й. –К.: Нора-прінт, 2001. –516 с.
8. Основи радіаційної медицини: Навч. посібник / О. П. Овчаренко, А. П. Лазар, Р. П. Матюшко. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2002. – 208 с.