Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Технології плівкових матеріалів медичного призначення

Шифр та назва спеціальності
105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

Кафедра
Фізики металів та напівпровідників (165)

Рівень освіти
магістр

Тип дисципліни
Профільна вибіркова

Семестр
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

Сіпатов Олександр Юрійович

Oleksandr.Sipatov@khpi.edu.ua
Доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики металів та напівпровідників НТУ «ХПІ».
Досвід роботи – 40 років.
Автор понад 150 наукових та навчально-методичних праць.
Провідний лектор з дисциплін: «Вакуумна техніка та технології», «Неруйнівні методи контролю», «Напівпровідникові наноструктури», «Фізика поверхні твердих тіл», «Фізика і техніка низьких температур».
Сфера наукових інтересів - напівпровідникові наноструктури.
Scopus, https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004596183
Ідентифікатор автора: 7004596183
ORCID http://orcid.org/0000-0002-2693-2135
Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу викладаються основні відомості про матеріали для біології та медицини. Вивчаються властивості (механічні, електричні, магнітні, оптичні, акустичні) живих тканин та їх біосумісність з різними матеріалами. Знання є базовими для вирішення задач прикладної фізики для наукових досліджень та розробки нових матеріалів для біології та медицини.
Курс призначений для студентів фізичних, інженерно – технічних спеціальностей 10 галузі знань – «природничі науки».

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування фундаментальних знань для наукових досліджень та розробки нових матеріалів для біології та медицини при виконанні експериментів та розробки нових технологій прикладної фізики.

Формат занять

Лекційні та лабораторні заняття та консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК9. Здатність працювати автономно.
ЗК14. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
СК1. Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програми наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
СК2. Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше).
СК3. Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти.
СК4. Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
СК5. Здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач.

Результати навчання

РН1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.
РН3. Обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів.
РН4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем..
РН5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
РН6. Коректно формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 32 год, лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 86 год

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

"Фізика", "Фізичні властивості матеріалів", "Неруйнівні методи контролю" .

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях використовується лабораторний практикум кафедри,

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1 Загальні властивості матеріалів.
Види та класифікація біомедичних матеріалів.

Тема 2. Провідникові біомедичні матеріали.
Однокомпонентні метали. Сплави та сталі. Благородні метали та сплави. Корозійно-стійкі сплави

Тема 3. Вуглець.
Пірографіт, скловуглець .

Тема 4. Діелектричні матеріали.
Синтетичні смоли (пластмаси, полімери), еластоміри, волокнисті матеріали, шаруваті пластики, скло, кераміка.

Тема 5. Властивості живих тканин.
Механічні властивості. Електропровідність. Діелектричні властивості. Магнітні властивості. Оптичні властивості. Акустичні властивості.

Тема 6. Сумісність матеріалів з біосередовищем.
Вимоги до матеріалів та біосумісність. Клітинні реакції на сторонні тіла. Токсичність матеріалів. Гемосумісність. Пухлиноутворення. Стабільність властивостей матеріалів. Руйнування полімерів. Стерилізація.

Тема 7. Матеріали для внутрішньотканинного протезування.
Основні вимоги. Мембрани для діалізу та гемолізу. Мембрани для оксигенації.

Тема 8. Рідини.
Кровезамінні рідини. .

Тема 9. Біодеструктуючі ендопротези.
Шовні матеріали. Медичні клеї. Протектори. Штучна шкіра.

Тема 10. Ендопротези.
Ендопротези в офтальмології. Ендопротези в ортопедії. Протезування м'яких тканин. Ендопротези кровоносних судин. Матеріали для ендоваскулярної хірургії.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Дослідження механічних властивостей біомедичних матеріалів
Мета: Вивчення механічної міцності, жорсткості та пружності різних типів біомедичних матеріалів.

Електропровідність та корозійна стійкість провідникових матеріалів для медичних застосувань
Мета: Вимірювання електропровідності та тестування корозійної стійкості однокомпонентних металів і сплавів.

Аналіз вуглецевих матеріалів: пірографіт і скловуглець
Мета: Дослідження структури та хімічної стійкості вуглецевих матеріалів для медичного призначення.

Дослідження діелектричних властивостей полімерів
Мета: Вивчення діелектричних характеристик синтетичних смол та полімерів, які використовуються в медичній сфері.

Властивості біодеструктуючих матеріалів
Мета: Дослідження міцності та швидкості деградації медичних клеїв, шовних матеріалів та протекторів.

Аналіз оптичних і акустичних властивостей матеріалів для медичного призначення

Мета: Дослідження прозорості та звукопровідності матеріалів для застосувань у офтальмології та інших медичних областях.

Самостійна робота

Словник основних медичних термінів. Реферат на вибрану тему. Виконання розрахункового завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Введення в біомеханіку : Навч. посіб. для студ. вищ. закл. освіти / І. В. Костюк; Держ. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2000. - 224 с.
2. David, X Feng; Joseph, P McCauley (9 листопада 2015). Evaluation of 39 medical implants at 7.0 T. British Journal of Radiology 88 (1056): 20150633. PMC 4984944. PMID 26481696. doi:10.1259/bjr.20150633
3. Schider S. Tantalum and Niobium as Potential Prosthetic Materials / S. Schider, H. Bidstein // Advances in Biomaterials / S. Schider, H. Bidstein. - New York: Wiley Chishester, 1980. - P. 13-20.
4. Eisenbarth E. Biomimetic implant coatings / E. Eisenbarth, D. Velten, J. Breme. // Biomolecular Engineering. - 2007. - Vol. 24. - P. 27-32

Додаткова література

1. Бухлал, Н. А. Застосування біорозкладних імплантатів в ортопедії та травматології / Н. А. Бухлал // Університетська наука — 2020 : тези доп. Міжнар. науково-техн. конф. (Маріуполь, 20–21 травня 2020 р.): в 4 т. / ДВНЗ «ПДТУ». — Маріуполь, 2020. — Т. 2. — С. 277—278
2. Dub S.N., Starikov V.V. Elasticity module and hardness of niobium and tantalum anode oxide films // Functional Materials. - 2007. - Vol. 14. - No. 3. - P. 347-350.
3. Starikov V.V., Starikova S.L., Mamalis A.G., Lavrynenko S.N. Stimulation of calcium phosphate crystal formation by implant surfaces with electret properties // Journal of Biological Physics and Chemistry. - 2015. - Vol. 15. - P. 200-203
4. Starikov V.V., Starikova S.L., Mamalis A.G., Lavrynenko S.N. Features of medical implant passivation using anodic oxide films// Journal of Biological Physics and Chemistry. - 2016. - Vol.16. - No.2. - P. 90-94.
5. Namur R.S. Growth and Electrochemical Stability of Compact Tantalum Oxides Obtained in Different Electrolytes for Biomedical Applications / Ricardo Sanson Namur, Karla Miriam Reyes, Cláudia Eliana Bruno Marino. // Materials Research. - 2015. – Vol.18. - P. 91-97.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка складається з контрольних робіт (до 60 балів), лабораторні роботи (до 20 балів), розрахункове завдання (до 20 балів). Якщо вона задовольняє студента, то автоматично зараховується як іспит. Якщо ні - студент складає іспит. Виконання розрахункового завдання обов'язкове для доступу до іспиту.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/

Погодження

Силабус погоджено	Дата погодження, підпис	Завідувач кафедри Сергій МАЛИХІН
	Дата погодження, підпис	Гарант ОП Сергій МАЛИХІН