Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Технології матеріалів медичного призначення

Шифр та назва спеціальності
176 «Мікро- та наносистемна техніка»

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист

Кафедра
Фізики металів та напівпровідників (165)

Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), 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, практичні та лабораторні заняття та консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

ФК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.
ФК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення.
ФК8. Здатність розробляти та застосовувати технологічні рішення виробництва приладів сонячної енергетики.
ФК10. Здатність розробляти та застосовувати технологічні рішення виробництва елементів захисту електронного обладнання.

Результати навчання

ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.
ПРН6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.
ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год.: лекції – 48 год, практичні заняття – 16 год., лабораторні заняття - 16 год., самостійна робота – 100 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

Тема 1. Провідникові біомедичні матеріали.
Тема 2. Властивості діелектричних матеріалів.
Тема 3. Сумісність матеріалів з біосередовищем.
Тема 4. Медичні клеї.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Провідникові біомедичні матеріали.
Тема 2. Дослідження властивостей діелектричних матеріалів.
Тема 3. Стабільність властивостей матеріалів.
Тема 4. Руйнування полімерів. Стерилізація.

Самостійна робота

Словник основних медичних термінів. Реферат на обрану тему.

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

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:
Контрольна робота –20% балів;
Лабораторні роботи – 40% балів;
Залік – 40% балів.

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 24.06.2024 — Завідувач кафедри Сергій МАЛИХІН

24.06.2024 — Гарант ОП Роман ЗАЙЦЕВ