



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Матеріали для біології та медицини



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

Фізика металів та напівпровідників (165)

Рівень освіти

бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

8

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Старіков Вадим Володимирович

Vadym.Starikov@khpі.edu.ua

Доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри технічної кріофізики НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 30 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Вакуумна техніка та технології», «Механічні властивості і конструкційна міцність матеріалів», «Сучасні методи дослідження хімічного складу», «Технології матеріалів медичного призначення», «Методи та технології модифікації поверхні твердих тіл», «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Представлено систематизований підхід щодо аналізу специфіки структури та властивостей біотканин, оцінки здатності до інтеграції у живі тканини існуючих матеріалів, надана інформація про новітні технології керованої зміни властивостей поверхні за рахунок нанесення багат шарових покриттів. Розглядається технологія і параметри формування на поверхні медичних імплантатів біосумісних оксидних покриттів з електретними властивостями, зносостійких нанокompозитних алмазоподібних покриттів з програмованою електричною провідністю та гідроксиапатитних покриттів. Такі покриття істотно гальмують електрохімічні корозійні процеси і за рахунок штучної електростимуляції прилеглих до імплантату тканин у 2-3 рази скорочують час загоєння післяопераційної рани.

Мета та цілі дисципліни

Забезпечити студентів базовими теоретичними знаннями та практичними навичками у галузі експериментальних досліджень структури та складу матеріалів, які використовуються в біології та медицині. Формувати уявлення про основні методи дослідження матеріалів та розуміння їх еволюції у процесі використання. Навчити проводити базові експерименти, аналізувати отримані результати та використовувати ці знання для вирішення прикладних завдань.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

СК2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

СК3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.

Результати навчання

Р01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

Р03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

Р07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 20 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 50 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу бажані знання, навички з попередніх дисциплін: «Вакуумна техніка та технології», «Неруйнівні методи контролю».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Приклади використання штучних матеріалів в медицині. Основні вимоги до матеріалів, які використовуються для виготовлення медичних імплантатів.

Тема 2. Склад і структура води. Особливості властивостей води у порівнянні з аналогами.

Тема 3. Склад і структура кісткової тканини людини. Зміна складу кристалів гідроксиапатиту при взаємодії з оточуючим біосередовищем.

Тема 4. Характеристика матеріалів, які використовуються для виготовлення медичних імплантатів.

Тема 5. Особливості хімічної та електрохімічної корозії матеріалів при контакті з біосередовищем.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Основні параметри електрохімічної корозії матеріалів при контакті з біотканинами: електродні потенціали, напруга на гальванопарі, корозійний струм.

Тема 2. Методи формування захисних покриттів на імплантатах та їх особливості.

Тема 3. Методи корозійних іспитів.

Тема 4. Формування оксидних плівок методом анодного окислення.

Тема 5. Вимір щільності поверхневого заряду електретних покриттів.

Самостійна робота

Історія імплантології. Класифікація матеріалів медичного призначення. Методи аналізу хімічного складу води. Аномалії властивостей води. Синтез штучного гідроксиапатиту. Вуглецеві матеріали та покриття. Види корозійностійких покриттів. Фактори впливу на швидкість електрохімічних корозійних процесів. Способи захисту матеріалів від електрохімічної корозії. Пасивація матеріалів. Фактори впливу на швидкість корозійних процесів. Термічне окислення. Вакуумне нанесення оксидних покриттів. Електроди порівняння. Правила користування. Електроди порівняння. Правила користування. Методи нанесення покриттів. Типи біосумісних покриттів..

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Практикум : навч. посіб. для студ. спеціальності «Біомедична інженерія» для всіх спеціалізацій / І. Ю. Худецький, К. В. Ляпіна, Ю. В. Антонова-Рафі ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 147 с.
2. Матеріалознавство у стоматології. Під заг. ред. проф. М.Д. Короля. Навчальний посібник для стоматологічних факультетів. - Вінниця: НОВА КНИГА. 2008. - 240 с.
3. Власенко А.З., Стрелковський К.М. Зуботехнічне матеріалознавство /За ред. професора Фліса П.С. - К.: Здоров'я, 2004. - 332 с.
4. Helsen J. A., Breme H.J. (ed) Metals as biomaterials. Chichester, John Wiley & Sons, 1998, 498 p.

Додаткова література:

1. Eisenbarth E. Biomimetic implant coatings / E. Eisenbarth, D. Velten, J. Breme. // Biomolecular Engineering. - 2007. – Vol. 24. - P. 27-32.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка складається з контрольних робіт (до 60 балів), самостійна робота (до 20 балів), лабораторні роботи та їх захист (20). Якщо оцінка задовольняє студента, то автоматично зараховується як залік. Якщо ні - студент складає залік. Наявність виконаних лабораторних робіт обов'язкова для допуску до заліку.

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



Завідувач кафедри
Сергій МАЛИХІН



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ