

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

Кафедра біотехнологій та біоінженерії

БІОМАТЕРІАЛИ ТА БІОСЕНСОРИ

ПРОГРАМА

варіативної навчальної дисципліни

підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр»

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Факультет природничих наук

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Кафедрою біотехнологій та біоінженерії

Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Сакун Оксана Анатоліївна, старший викладач кафедри біотехнологій та біоінженерії, к.т.н.

ЗАТВЕРДЖЕНО на засіданні кафедри біотехнологій та біоінженерії

Протокол № _____ від _____ 2018 року

Завідувач кафедри

біотехнологій та біоінженерії _____ (Новохатько О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ОБГОВОРЕННО ТА РЕКОМЕНДОВАНО до видання методичною комісією КрНУ за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». Спеціальність 101 Екологія.

Протокол від _____ 2018 року № _____

Голова _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© КрНУ імені Михайла Остроградського, 2018 рік

© Кафедра біотехнологій та біоінженерії, 2018 рік

© Сакун О.А., 2018 рік

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Біоматеріали та біосенсиори» складена відповідно до варіативної частини освітньо-професійної програми підготовки магістра за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». Спеціальність 101 Екологія.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біоматеріали та біосенсиори» є методологія проведення біосенсорики та організація протезування біоматеріалами.

Міждисциплінарні зв'язки: базується на знаннях переважної більшості дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця, є складовою підготовки фахівців другого рівня вищої освіти (магістр) та є базовою для виконання індивідуальних наукових досліджень, використання сучасних експериментальних методів роботи в лабораторних умовах та наукового обладнання, підготовки до захисту атестаційної роботи магістра.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Біологічні матеріали
2. Біосенсиори

Метою викладання навчальної дисципліни «Біоматеріали та біосенсиори» є формування знань про сучасні аспекти розробки та створення біосенсорів різного типу та їх практичного застосування, використання біоматеріалів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Біоматеріали та біосенсиори» є:

- отримання знань щодо теоретичних основ, інструментів та методів наукових досліджень;
- розуміння принципів протезування;
- забезпечення можливостей використання біосенсорів і біоматеріалів;
- формування емоційно-ціннісного ставлення студентів до навколишнього середовища на основі знань про природу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні типи сучасних біосенсорів;
- підходи до створення сучасних фізичних перетворювачів та біоселективних елементів біосенсорів;

- методи інтеграції живих молекул з неживими нанодюсерами;
- характеристики та принцип дії сучасних біосенсорів, фізику процесів, що відбуваються в них, з урахуванням впливу зовнішніх сил;
- методи вимірювання за допомогою біосенсорів;

уміти:

- аналізувати та синтезувати інформацію на основі логічних аргументів та перевірених фактів;
- самостійно іммобілізувати деякі ферменти та інші біологічні молекули на поверхнях оптичних та електрохімічних перетворювачів;
- проводити аналіз біологічних систем за допомогою біосенсорів;
- визначати та вимірювати параметри організму людини;
- моделювати процеси, що відбуваються в біосенсорах під час вимірів;
- робити якісні, науково-обґрунтовані висновки.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин/4 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біологічні матеріали

Тема 1.1 Реакція біологічних систем на штучний матеріал

Біоматеріали, біосумісність, біодеградація, термінологія, визначення та класифікація. Фактори, що впливають на біологічний відгук на кордоні розділу між ортопедичним імплантатом і оточуючою його тканиною.

Тема 1.2 Матеріали для протезування

Перелік біоматеріалів, які використовуються для внутрішньої фіксації. Ортопедичні матеріали. Властивості і сфери застосування поширених біоінертних матеріалів для імплантатів.

Тема 1.3 Штучні органи та системи

Біоматеріали в офтальмології, остеології, кардіології, дерматології. Відновлення скелетних тканин. Потік крові в штучних пристроях. Мембранні оксигенатори. Діаліз. Стимуляція роботи систем.

Тема 1.4 Транспорт речовин

Конвективний транспорт. Особливості закону Пуазейля. Дифузійний транспорт. Взаємодія конвекції і дифузії. Дисперсія.

Змістовий модуль 2. Біосенсори

Тема 2.1 Генезис та вимірювання біосигналів, їхні основні параметри

Структурна схема процесу вимірів і класифікація біосигналів. Характеристики біосигналів. Методи біометричних досліджень. Електрофізіологічні методи досліджень. Особливості знімання електрофізіологічної інформації

Тема 2.2 Поняття про сенсори і особливості їхнього функціонування

Класифікація сенсорів: хімічні, електрохімічні, Методи реєстрації та фіксації тест-реакції боісенсорів. Фізичні явища і перетворення енергії, які використовують у сенсорах. Різновиди і особливості фізичних величин. Вимірювання і перетворення фізичних величин.

Тема 2.3 Сенсорна інформація в системі координації живих організмів

Будова й функції рецепторів. Оптоелектронні сенсори..Тензосенсори. Електромагнітні сенсори. Датчики температури.. П'єзоелектричні сенсори. Гальваноманітні сенсори. Сенсори Холу. Надвисокочастотні електромагнітні сенсори

Тема 2.4 Біосенсори в біотехнології

Біосенсори в харчовій, медичній, фармацевтичній біотехнології. Ферментні біосенсори. Сенсори на основі мікроорганізмів, субклітинних фракцій. Мітохондріальний біосенсор. Біосенсори на основі рослинних і тваринних тканин.

3. Рекомендована література

Базова

1. B.R. Eiggins, Chemical sensors and biosensors – John Willey and Sons, LTD, 1998.
2. E.A.H.Hall, Biosensors / Cambridge: Open University Press, 1991. – 351 p.
3. Hoffman A.S. Biomaterials Science / A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons – Philadelphia, Academic Press, 2004.
4. Ratner B.D. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, 2nd edition / B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen – New York, Academic Press, 2004.
5. Баллюзек Ф.В. Нанотехнология для медицины / Ф.В. Баллюзек, А.С. Куркаев – С-Петербург, 2008 г. – 103 с.
6. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. Каплан – М., Техносфера, 2009 г. – 384 с.
7. Грудянов А.И. Методика направленной регенерации тканей. Подсадочные материалы / А.И. Грудянов, П.В. Чупахин – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007 г. – 64 с.

8. І.Д.Войтович, В.М.Корсунський Інтелектуальні сенсори / редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, 2007. – 514 с.

9. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии / М.Л. Кербер – Изд-во «Профессия», 2008 г. – 352 с.

10. Кларк Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э.Р. Кларк. – М., Техносфера, 2008 г. – 376 с.

11. М.Д. Треван, Имобилизованные ферменты: введение и применение в биотехнологии / Москва: Мир,

12. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы / Ю.А. Михайлин – Научные основы и технологии, 2009 г. – 342 с.

13. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем / Б. Нолтинг – М., Техносфера, 2005 г. – 256 с.

14. Пул Ч. Мир материалов и технологий. Нанотехнология 4-е издание. Перевод с английского под ред. Ю.И. Головина / Ч. Пул, Ф. Оуэнс – М., Техносфера, 2009 г. – 335 с.

15. Россихин В.В. Биоматериаловедение / В.В. Россихин, А.И. Ильинский, Н.Ф. Клещев. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. – 280 с.

16. Руттен Л. Эстетика имплантатов / Л. Руттен, П. Руттен – М.: Информационное агенство «DENT», 2006 г. – 334 с.

17. Рыжонков Д.И. Наноматериалы. Учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Левина – М. Бином. Лаборатория знаний, 2008 г. – 352 с.

18. С.В.Дзядевич, О.П.Солдаткін Наукові та технологічні засади створення мініатюрних електрохімічних біосенсорів / Київ: Наукова думка, 2006. – 256 с.

19. Сергеев Г.Б. Нанохимия / Г.Б. Сергеев – Изд-во МГУ, 2003. – 286 с.

20. Солнцев Ю.П. Нанотехнологии и специальные материалы. учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин – Химиздат, С-Петербург, 2007. – 288 с.

21. Третьяков Ю.Д. Нанотехнология. Азбука для всех / Ю.Д. Третьяков – М., Физматлит, 2009. – 365 с.

22. Хенч Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей / Л. Хенч, Д. Джонс – М., Техносфера, 2007 г. – 304 с.

23. Эппле М. Биоматериалы и биоминерализация. Перевод с немецкого под ред. В.Ф. Пичугина / М. Эппле – Томск, изд-во «Ветер», 2007 г. – 165 с.

Додаткова література

24. Encyclopedia of Sensors, Ed. C.A.Grimes, E.C.Dickey, M.V.Pishko, American Scientific Publisher, California, USA, 2006, V. 7, P.331–339.

25. Генералов М.Б. Криохимическая нанотехнология. Учебное пособие для Вузов / М.Б. Генералов – М., ИКЦ «Академкнига», 2006 г. – 302 с.

26. И. Корыта, И. Дворжак, В. Богачкова. Электрохимия – Москва: Мир, 1977. – 472 с.

27. Мальцева П.П. Мир материалов и технологий. Наноматериалы, нанотехнологии, наносистемы. Мировые достижения за 2005 г. / П.П. Мальцева – М., Техносфера, 2006 г. – 326 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплектів завдань для діагностики успішності навчання за змістовними модулями.