

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра біотехнологій та біоінженерії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ В.В. Костін
_____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОМАТЕРІАЛИ ТА БІОСЕНСОРИ

Галузь 10 «Природничі науки»

Спеціальність 101 «Екологія»

Освітньо-професійної програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Факультет природничих наук

Робоча програма з дисципліни «Біоматеріали та біосенсори» для студентів денної форми навчання за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». Спеціальність 101 Екологія.
_____ 2018 року. – 10 с.

Розробник:

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнологій та біоінженерії

Протокол від _____ 2018 року № _____

Завідувач кафедри

біотехнологій та біоінженерії _____ (Новохатько О.В.)

Схвалено методичною комісією КрНУ за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика».

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 10 «Природничі науки»	Варіативна	
	Освітньо-професійної програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		9-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: 1-й семестр: аудиторних – 25 самостійної роботи студента – 80	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «магістр»	Лекції	
		18 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Практичні	
		12 год.	-
		Самостійна робота	
		80 год.	-
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
Вид контролю:			
Іспит	-		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1/2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

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 транзюсерами;
- 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.

3. Програма 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 біосенсорів. 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. Гальваномагнітні 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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усьо го	у тому числі					ус	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Біологічні матеріали													
Тема 1.1 Реакція біологічних систем на штучний матеріал	20	2	–	–	–	16	–	–	–	–	–	–	–
Тема 1.2 Матеріали для протезування	38	2	–	–	–	22	–	–	–	–	–	–	–
Тема 1.3 Штучні органи та системи		4	8	–	–		–	–	–	–	–	–	–
Тема 1.4 Транспорт речовин		2	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	4	10	8	–	–	38	–	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Біосенсори													
Тема 2.1 Генезис та вимірювання біосигналів, їхні основні параметри	30	2	–	–	–	22	–	–	–	–	–	–	–
Тема 2.2 Поняття про сенсори і особливості їхнього функціонування	32	2	2	–	–	20	–	–	–	–	–	–	–
Тема 2.3 Сенсорна інформація в системі координації живих організмів		2	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–
Тема 2.4 Біосенсори в біотехнології		2	2	–	–		–	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	62	8	4	–	–	42	–	–	–	–	–	–	–
ІНДЗ (КР, РГ, к/р)													
Семестровий контроль (залік, іспит)	Іспит												
Усього годин	120	18	12	14	–	80	–	–	–	–	–	–	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	2	3	4
1.	Біоматеріали в офтальмології	2	–
2.	Біоматеріали в остеології	2	–
3.	Біоматеріали в кардіології	2	–
4.	Біоматеріали в дерматології	2	–
5.	Методи реєстрації та фіксації тест-реакції боісенсорів	2	
6.	Біосенсори в харчовій, медичній, фармацевтичній біотехнології	2	–
Разом		12	–

6. Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1.	Вивчення лекційного матеріалу згідно із тематикою курсу лекцій	40	–
2.	Підготовка до практичних робіт	40	–
Разом		80	–

7. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – підготовка рефератів за визначеною викладачем темою або вузькою проблематикою з дисципліни.

8. Методи навчання

1. Словесні методи (лекції, розповідь, пояснення, дискусія, бесіда, тощо).
2. Наочні методи (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).
3. Практичні методи (виконання завдань лабораторних робіт).

9. Методи контролю

1. Робота на лекції (контроль відвідування, ведення конспекту лекцій).
2. Поточний та підсумковий контроль знань (індивідуальне опитування, контроль виконання тестів, реферати, оцінка якості підготовки та захисту індивідуальних завдань, що виконуються під час аудиторних занять та під час самостійної роботи).
3. Робота студентів на практичних заняттях (контроль відвідування, підготовки до заняття, наявність звіту, оцінка активності студента на практичній роботі, якості підготовки та захисту доповідей-повідомлень).

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Вид занять	Змістовий модуль № 1				Змістовий модуль № 2				Сума
	Т 1.1	Т 1.2	Т 1.3	Т 1.4	Т 2.1	Т 2.2	Т 2.3	Т 2.4	
Лекції:	2 год.	2 год.	4 год.	2 год.	2 год.	2 год.	2 год.	2 год.	18 б.
– контроль відвідування лекцій	1	1	2	1	1	1	1	1	9
– ведення конспекту лекцій (самостійного опрацювання)	1	1	2	1	1	1	1	1	9
Практичні заняття:	0 год.	0 год.	8 год.	0 год.	0 год.	2 год.	0 год.	2 год.	32 б.:
– відвідування, підготовка до заняття	–	–	10,6	–	–	2,7	–	2,7	16
– виконання завдань, оформлення звіту	–	–	10,6	–	–	2,7	–	2,7	16
Контроль:	Змістовий модуль № 1				Змістовий модуль № 2				50 б.:
– виконання поточних робіт, тестових завдань (максим. бал)	5	5	5	5	5	5	5	5	40
– опитування, наукові публікації (макс. бал)	10								10
Усього									100 балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо практичних занять з навчальної дисципліни «Біоматеріали та біосенсори» для студентів денної форми навчання за освітньо-

професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». – Кременчук: КрНУ, 2018.

2. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біоматеріали та біосенсиори» для студентів денної форми навчання за освітньо-професійною програмою «Екологічна біотехнологія та біоенергетика». – Кременчук: КрНУ, 2018.

12. Рекомендована література

Базова

1. B.R. Eggins, 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. Клещёв. – 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.

13. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Біоматеріали та біосенсори». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://distance.kdu.edu.ua/autoriz_stud.php.
2. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки магістра. – [Електронна бібліотека кафедри].
3. Освітньо-професійна програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» (денна форма навчання). – [Електронна бібліотека кафедри].