

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОСЕНСОРИКА»



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	132 Матеріалознавство 163 Біомедична інженерія
Тривалість викладання:	
нормативний термін навчання	11,2 чверть
скорочений термін навчання	7,8ск чверті
Заняття:	
лекції:	2 години/тиждень
семінарські заняття:	1 година/тиждень
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

Кафедра, що викладає Механічної та біомедичної інженерії



Викладач:

Лінник Олена Вячеславівна

к.т.н, доцент

доцент кафедри МБМІ

Персональна сторінка

https://btpm.nmu.org.ua/ua/pro_kaf/auto/linnyk.php

E-mail:

linnyk.ol.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Курс "Біосенсорика" покликаний ознайомити студентів із сучасними аспектами розробки та застосування біосенсорів. Студенти вивчатимуть принципи роботи різних типів біосенсорів, їх конструкцію, сучасні матеріали, що використовуються у їх створенні (включаючи наноматеріали та полімери), а також методи їх застосування в різних галузях, таких як медицина, екологія та промисловість. Особлива увага приділяється конкретним прикладам біосенсорів. Курс передбачає як теоретичні лекції, так і практичні заняття, що дозволять

студентам опанувати навички аналізу та інтерпретації експериментальних даних, а також спроектувати прості моделі біосенсорних систем. Курс спрямований на формування у студентів системи знань про біосенсиори та їх застосування у матеріалознавстві, враховуючи останні досягнення науки та технологій.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – ознайомлення студентів з сучасними аспектами розробки та створення біосенсорів різного типу та їх практичного застосування, формування у майбутніх фахівців системи знань про біосенсиори, їх конструкції, принципи дії, застосування сучасних матеріалів у біосенсорних пристроях та системах та застосування біосенсорів у різних галузях, поглиблення базових знань в області біосенсорики враховуючи останні досягнення науки та технологій.

Завдання курсу: Формування теоретичних знань та практичних умінь у сфері біосенсорики.

3. Результати навчання

ДРН1. Розуміти основні принципи роботи та класифікацію біосенсорів.

ДРН2. Знати сучасні матеріали, які використовуються у створенні біосенсорів, включаючи наноматеріали та полімери. Володіти навичками підбору матеріалів для створення біосенсорів.

ДРН3. Розуміти параметри, конструктивні особливості та потенційні можливості біосенсорів різних типів.

ДРН4. Застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань з розробки та впровадження біосенсорів.

ДРН5. Застосовувати інформаційні технології для моделювання біосенсорів.

ДРН6. Розуміти актуальні проблеми та перспективи розвитку біосенсорики у різних галузях, таких як медицина, екологія та промисловість

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Вступ до біосенсорики.

1.1 Вступ. Історія розвитку біосенсорів. Принципи побудови біосенсорних систем.

1.2 Підходи до класифікації, основні типи біосенсорів.

1.3 Основні робочі характеристики біосенсорів. Переваги та недоліки.

2. Біологічні тест-елементи

2.1 Аффінні і каталітичні біологічні тест-елементи. Вибір біологічного тест-елемента при створенні біосенсора: критерії відбору.

2.2 Фермент як елемент біосенсорної системи.

2.3 Ізольовані органели, клітини і тканини як елементи біосенсорних систем.

2.4 Антитіла (антигени) як елемент біосенсорної системи.

2.5 Рецептори як біологічний тест-елемент біосенсорів.

2.6 Нуклеїнові кислоти як компоненти біосенсорних систем.

2.7 Тест-реакція біологічного тестуючого елемента

3. Методи реєстрації тест-реакції

3.1 Класифікація трансд'юсерів.

3.2 Електрохімічні трансд'юсери

3.3 Оптичні трансд'юсери.

3.4 Інші методи реєстрації стану біологічного тестуючого елемента

4 Створення та застосування біосенсорів

4.1 Способи комбінування біологічного тестуючого елемента і трансд'юсера.

4.2 Вимоги до біосенсорів біомедичного та біотехнологічного призначення.

4.3 Використання біосенсорних систем для аналізу стану навколишнього середовища, в медицині, біотехнології, харчовій промисловості

4.4 Впровадження біосенсорів у контроль якості матеріалів.

СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ

Матеріали та технології створення біосенсорів

Ознайомлення з варіантами створення біоселективних елементів кондуктометричних ферментних біосенсорів

Принципи та методи іммобілізації біологічного матеріалу.

Стабільність біоселективних елементів.

Робочі характеристики біосенсорів та шляхи їх покращення.

Особливості застосування біосенсорів в різних галузях

Біосенсиори для використання в харчовій промисловості та біотехнології

Біосенсиори для використання в медицині

Біосенсиори для використання в екології, використання в польових умовах

Проблеми комерціалізації біосенсорів

Практичні приклади біосенсорів

Ферментні електрохімічні біосенсиори для визначення основних метаболітів крові

Сенсор на основі ППР спектрометра та реакції гібридизації ДНК для визначення наявності специфічних нуклеотидних послідовностей

Знайомство з роботою потенціометричного біосенсора для інгібіторного визначення глікоалкалоїдів

Мультисенсори та мультиферментні масиви

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

- Персональний комп'ютер або ноутбук;
- Мультимедійна система для демонстрації презентацій;
- Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p@nmu.one), MS Teams, MS Power Point на Microsoft Office 365.
- Платформа MS Windows.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90–100	відмінно
74–89	добре
60–73	задовільно
0–59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох колоквіумів (по 20 балів). Колоквіум: 20 запитань у вигляді простих тестів (1 бал кожне). Тестування проводиться на базі дистанційної платформи Moodle.

Практична частина визначається за рівнем активності на семінарських заняттях:

Семінарські заняття		
Активна участь, коректне оперування поняттями, аргументація з посиланням на джерела 5 балів	Часткова активність/незначні помилки 3-4 бали	Мінімальна участь, суттєві помилки 1-2 бали

Виступ із презентацією та відповідями на запитання аудиторії на семінарському занятті (на максимальну оцінку 55 балів) може замінювати семінарське оцінювання.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Семінари/дискусії	Виступ із презентацією	Бонус	Разом
40	55	55	5	100

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується

положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365). Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати пропозиції здобувачів стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

8 Рекомендовані джерела інформації

1 . Turner, A.P.F. Biosensors: Sense and sensibility. Chem. Soc. Rev. – 2013. – 42. – P.184–3196.

2. Banica, F.G. (2012) Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications. Wiley, New York, NY. <https://doi.org/10.1002/9781118354162>

3. Дзядевич С.В., Солдаткін О.П. Наукові та технологічні засади створення мініатюрних електрохімічних біосенсорів.- Київ: Наукова думка. 2006.-255с.

4. Дзядевич С. В. Амперометричні ферментні біосенсиори / С. В. Дзядевич // *Biotechnologia Acta* . - 2008. - Т. 1, № 1. - С. 46-60.
5. Войтович І.Д., Корсунський В.М. Інтелектуальні сенсори / редакційно-видавничий відділ з поліграфічною дільницею Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, 2007.— 514 с.
6. J.Y.Yoon, Introduction to biosensors. From electric circuits to immunosensor. / Springer, 2013.
7. Knopf G. K. Smart biosensor technology. Second Edition / [ed. by] G. K. Knopf, A. S. Bassi. — Boca Raton : CRC Press, 2019. — 601 p. — ISBN 9780429429934