СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОСЕНСОРИКА»

Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Тривалість викладання:	
нормативний термін навчання	11-12 чверть
скорочений термін навчання	7-8 чверті
Заняття:	
лекції:	1 година/тиждень
семінарські заняття:	2 години/тиждень
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

Кафедра, що викладає Механічної та біомедичної інженерії

Викладач:
Лінник Олена Вячеславівна
Доцент кафедри МБМІ

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 біосенсори 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 біосенсори, їх конструкції, принципи дії, застосування сучасних матеріалів у біосенсорних пристроях та системах та застосування біосенсорів у матеріалознавстві, поглиблення базових знань в області біомедичного матеріалознавства враховуючи останні досягнення науки та технологій.

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

3. Результати навчання

Розуміти основні принципи роботи та класифікацію біосенсорів. Знати сучасні матеріали, які використовуються у створенні біосенсорів, включаючи наноматеріали та полімери. Володіти навичками підбору матеріалів для створення біосенсорів. Розуміти параметри, конструктивні особливості та потенційні можливості біосенсорів різних типів. Застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань з розробки та впровадження біосенсорів. Застосовувати інформаційні технології для моделювання біосенсорів. 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. Біологичні тест-елементи

2.1 Аффінні і каталітичні біологічні тест-елементи. Вибір біологічного тест-елемента при створенні біосенсора: крітерії 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 біосенсорной 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 трансдьюсери.

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

Біосенсори для використання в харчовій промисловості та біотехнології

Біосенсори для використання в медицині

Біосенсори для використання в екології, використання в польових умовах

Проблеми комерціалізації біосенсорів

Практичні приклади біосенсорів

Ферментні електрохімічні біосенсори 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;
- Активований 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 з поточного тестування та виконання і захисту практичних робіт складатиме не менше 60 балів.

Практична робота фіксується етапами опрацювання кожної частини (25 балів) та приймається з урахуванням коефіцієнтів k1, k2:

Практичне завдання			
При своєчасному виконанні (протягом 2 тижнів) **коефіцієнт k1=1.0**	При несвоєчасному виконанні (протягом 4 тижнів) **коефіцієнт k1=0.8**	При несвоєчасному виконанні (представлено під час тижня контрольних заходів) **коефіцієнт k1=0.6**	Якість засвоєння матеріалу **коефіцієнт k2=3…5**, (або **k2=0**, коли здобувачем порушено академічну доброчесність)

Максимальне оцінювання:

Практичне завдання					**Разом**
завдання 1	завдання 2	завдання 3	завдання 4	завдання 5	
20	20	20	20	20	**100**

Практичні роботи оцінюється за результатом перевірки робіт.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час контрольних заходів.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з практичної роботи. Білет складається з двох запитань творчого характеру кожен вагою 50 балів **(разом 100 балів)**.

Причому:

− **50 балів** – повна відповідність суті питання;

− **45 балів** – відповідність суті питання з незначними відхиленнями та неточностями;

− **35 балів** – часткова відповідність суті питання без повного його розкриття;

− **10 балів** – присутні суттєві помилки у виконанні тесту;

− **0 балів** – відповідь не наведена або не відноситься до теми питання.

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.

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 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.

5 J.Y.Yoon, Introduction to biosensors. From electric circuits to immunosensor. / Springer, 2013.