



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Основи теорії біотехнічних систем»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 163– Біомедична інженерія
Освітня програма «Біомедична інженерія»
Рік навчання 2, семестр 4
Форма навчання денна (денна, заочна)
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Професор Никифорова Лариса Євгенівна
Корпус №11 НУБіП України, аудиторія 326, тел.097 378 08 82
L.nikiforova@nubip.edu.ua
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2075>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – дати теоретичні і практичні знання студентам з загальних принципів опису, класифікації, аналізу і синтезу біотехнічних систем, що лежать в основі побудови медичного електронного обладнання; вивчення побудови, функціонування та взаємодії радіоелектронних медичних систем різного призначення; освоєння технології проектування біотехнічних систем.

Компетентності ОП:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

загальні компетентності (ЗК):

ЗК2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

СК4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).

СК5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.

СК 8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).

СК 9. Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН 1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.

ПРН 2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.

ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.

ПРН 9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.

ПРН 15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання

ПРН 18. Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні , практичні)	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
Модуль 1 Системні аспекти створення БТС				
Тема 1 Функціональні характеристики БТС	2/1/2	Знати основні визначення та класифікацію БТС, вміти розрізняти функціональні характеристики біотехнічних систем різного призначення	Здача лабораторної роботи.	4
Тема 2 Узагальнена побудова структури біотехнічних систем	2/1/2	Знати структуру побудови біотехнічних систем, вміти виокремлювати функціональні блоки системи	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	3
Тема 3 Медичні біотехнічні системи	2/2/2	Знати основні види медичних біотехнічних систем, особливості їх застосування, вміти складати структурну схему БТС	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 4 Біотехнічні системи ергатичного типу	2/2/2	Знати особливості БТС ергатичного типу, вміти узгоджувати роботу біологічної та технічної ланки	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 5 Автоматизація БТС.	2/2/2	Знати основні принципи автоматизації БТС, вміти застосовувати закони керування технічними системами	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 6 Вимірювальні прилади	2/2/2	Знати технічні засоби автоматизації БТС, вміти вибирати вимірювальні перетворювачі та виконавчі механізми	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 7 Автоматичні регулятори	2/2/2	Знати Види регуляторів: пропорційний (П) регулятор; інтегральний (І) регулятор; пропорційно-диференціальний (ПД) регулятор; пропорційно-інтегральний	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної	3

		(ПІ) регулятор; пропорційно-інтегрально-диференціальний (ПІД) регулятор; позиційний (релейний) регулятор	роботи (в.т.ч. в elearn)	
Тема 8 Виконавчі механізми і регулюючі органи	2/0/2	Знати Гідравлічні і пневматичні виконавчі механізми; електродвигунові виконавчі механізми; електромагнітні виконавчі механізми; регулюючі органи об'ємного типу; регулюючі органи швидкісного типу; регулюючі органи дросельного типу.	Здача лабораторної роботи.	4
Тест			Написання тестів	10
Модуль 2 Біотехнічні системи спеціального призначення				
Тема 9 Біотехнічні системи терапевтичного типу	2/0/2	Знати біотехнічні системи нейростимуляції, вміти будувати узагальнену структуру медичних БТС	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 10 Медичні діагностичні БТС	2/0/2	Знати принцип побудови моніторних систем, вміти будувати структурну схему БТС клінічного моніторингу	Здача лабораторної роботи. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)	3
Тема 11 Біотехнічні системи ергатичного типу в спорудах захищеного ґрунту	2/0/2	Знати технологічний процес вирощування рослин в захищеному ґрунті, вміти будувати структурну схему керування технологічним процесом	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 12 Біотехнічні системи ергатичного типу в пташнику	2/1/2	Знати технологічний процес вирощування птахів, вміти будувати структурну схему керування технологічним процесом	Здача лабораторної роботи.	3
Тема 13 Ідентифікація ланок біотехнічної системи	2/0/2	Знати загальний підхід до функціональної ідентифікації систем Вміти оцінювати параметри моделі,	Здача лабораторної роботи.	4
Тема 14 Технологічні об'єкти в статичному і динамічному режимах роботи.	2/2/2	Знати визначення статичного і динамічного режимів роботи БТС, вміти будувати перехідну характеристику	Здача лабораторної роботи.	4

Тема 15 Методи синтезу автоматичних систем управління БТС	2/0/2	Знати методи синтезу автоматичних БТС і вміти їх застосовувати	Здача лабораторної роботи.	4
Тест			Написання тестів	10
Всього за семестр				70
Екзамен (залік)				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Видавати чужі результати лабораторних робіт за власні. Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим, окрім навчання за індивідуальними планами. <u>При оформленні індивідуального плану</u> навчання відвідування лекційних занять на розсуд студента, за можливості виконання лабораторних робіт на власному обладнанні вони можуть робитись поза університетом проте захист має бути персональним. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- Гліненко Л. К., Павлиш В. А., Фаст В. М., Яковенко Є. І. Основи біотехнічних систем та їх моделювання. Львів : Львівська політехніка, 2021. 380 с
- Никифорова Л.Є., Гайдукеїч С.В. Основи проектування енергетичних об'єктів АПК - К: Компрінт, 2020. 512с.

3. В.П.Лисенко, І.М.Болбот, В.А.Наливайко та ін. Проектування систем автоматизації для АПК. Підручник. – К:, 2022. – 626 с.
4. Заполовський М.Й., Порошин С.М., Мезенцев М.В.Теорія інформації і кодування. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 125 – «Кібербезпека». Харків: Тов «ДІСА ПЛЮС», 2020. 257 с.
5. Островерхов М.Я., Сенько В.І., Чибеліс В.І. Промислова електроніка. Напівпровідникові перетворювачі змінної напруги у постійну: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2021. – 342 с
6. Mamurbayev, O.; Alimhan, K.; Oralbekova, D.; Nykyforova, L.E.; Pavlov, S.; Aitkazina, A.; Zhumazhan, N. A Biotechnical System for Increasing the Effectiveness of the Pre-Sowing Pulsed Laser Irradiation of Seeds to Increase Sunflower Yield. AgriEngineering 2024, 6, 3952-3968.
<https://doi.org/10.3390/agriengineering6040224>