Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Розроблено в рамках проекту "Erasmus+ (CBHE) BioArt "Інноваційна мультидисциплінарна освітня програма зі штучних імплантів для біоінженерії для бакалаврів та магістрів"
Developed in the frame of project "Erasmus+ (CBHE) BioArt "Innovative Multidisciplinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc / MSc Degrees" (586114-EPP- 1-2017- 1-ES- EPPKA2-CBHE- JP).

ОПИС Силабус модуля освітньої програми

Скорочена назва ЗВО / Країна **Дата (місяць / рік)**	**ВНТУ / UA** **Вересень 2019**
НАЗВА МОДУЛЯ	**Код**
Ускладнені методи обробки зображень (дисципліна – Обробка біомедичних зображень та реконструкція об`єктів)	

Викладач(і)	Кафедра
Координатор: доцент Коваль Леонід, к. т. н., доцент **Інші:**	Кафедра біомедичної інженерії

Рівень освіти (BA/MA)	Позиція модуля (Номер семестра)	Тип модуля (нормативний / вибірковий)
Магістр	1 семестр магістратура	Нормативний

Форми викладання (теорія / лабораторні / практичні роботи)	Тривалість (тижні / місяці)	Мови викладання
Лекції, практичні, лабораторні роботи	9 тижнів / 2 місяці	Українська, англійська

Передумови	
Передумови: Знання: базові знання з проектування, побудови біотехнічних систем, реєстрації показників життєдіяльності біооб'єкта Навички: немає Компетенції: немає	**Супутні дисципліни (за потреби):** немає

ECTS (в кредитах ЄКТС)	Загальний обсяг навантаження здобувачів вищої освіти (годин)	Аудиторні години	Самостійна робота (годин)
2,5	75	27	48

Цілі модуля (частини дисципліни): компетенції, передбачені освітньою програмою

Здобувачі повинні бути здатні:

- створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення;
- аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій;
- досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем.

Результати навчання за модулем (частиною дисципліни)	Методи викладання / навчання (теорія, лабораторні, практичні)	Методи оцінювання (письмовий екзамен, усний екзамен, звіти)
Знання: Здобувачі отримують широкі знання з будови та застосування приладів для реєстрації біомедичних зображень та обробки зображень, побудови моделей для реконструкції об'єктів.	Слайди, конспект лекцій, підручники, наукова література і електронні резурси, індивідуальні звіти, письмові роботи	Письмовий / усний іспит
Skills: Проводити аналіз, розробляти та застосовувати моделі для реконструкції об'єктів, прилади та програмне забезпечення для реєстрації біомедичних зображень та обробки зображень	Лекції, робочі групи, самостійна робота	Звіти з практичних та лабораторних робіт
Компетенції: Проводити критичний аналіз літератури, досліджень з предметів, застосовувати знання на практиці, обмінюватись думками і обґрунтовувати висновки, представляти результати	Робочі групи	Звіти з практичних робіт, презентації

Теми	Contact work hours							Time and tasks for individual work	
	Лекції	Консультації	Семінари	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Плейсмент	**Аудиторні години**	**Самостійна робота**	**Завдання**
Фільтрація зображень.	3						**3**	**6**	Вивчити і зрозуміти питання: Розклад сигналів, засади його використання. Аналогія в описі просторових та часових сигналів. Просторовий спектр як двовимірний аналог частотного спектру часових сигналів. Просторова частота. Особливості дискретного випадку. Обмеженість кадру. Фільтрація просторових частот. Співвідношення фільтрації у домені зображення та домені просторових частот. Теорема про згортку. Співвідношення ідеального та реального зображення.
Виділення діагностичної інформації з зображень.	2						**2**	**7**	Вивчити і зрозуміти будову та властивості: Об'єктні та текстурні зображення в медицині. Роль візуальної оцінки інформації при медичному дослідженні, зокрема, за допомогою технічних засобів. Використання експертних систем. Сегментація Випадок сегментації багатошарових зображень. Тривимірний випадок. Приклади автоматизованої обробки зображень для діагностики.
Синтез зображень.	2						**3**	**7**	Вивчити і зрозуміти питання: 2D-графіка. Переваги і недоліки растрової графіки перед векторною. Об'єктна побудова складних зображень. Сумісне застосування растрової і векторної графіки. Багатошарові плоскі зображення. Побудова геометричних примітивів. Контур. Задача визначення внутрішньої області. Покращення гладкості косих відрізків. Побудова перерізів. Задача суміщення зображень
Розпізнавання образів	3						**3**	**6**	Вивчити і зрозуміти питання: Потреби у системах розпізнавання, експертні системи, комп'ютерний зір. Загальні методичні підходи до побудови систем розпізнавання образів. Семантичні методи в розпізнаванні образів. Особливості постановки та вирішення задач по

									розпізнаванню образів для медичних цілей. Використання нейронних мереж. Виділення ознак. Типи ознак.
Структура системи обробки зображень	3						**3**	**7**	Вивчити і зрозуміти питання: Потреби апаратного забезпечення, обумовленого специфічним математичним апаратом та задачами конкретної системи. Можливості разпаралелення задач та відповідні архітектурні особливості. Особливості побудови програмного забезпечення. Застосування універсального і спеціалізованого програмного забезпечення. Особливості підтримки баз даних, що мають у собі графічні об'єкти.
Практичні роботи				2 2 1			**5**		Адаптивна фільтрація. Побудова реалістичних зображень Стиснення інформації
Лабораторні роботи					3 3 3		**9**		Візуалізація медичних досліджень Реконструкція та фільтрація об'єкту Побудова 3D зображення
Курсова робота								**15**	
Підсумковий іспит									
Всього	**13**			**5**	**9**		**27**	**48**	

-

Методи оцінювання	Вага у %	Терміни	Критерії оцінювання
Виконання практичних робіт та відповідні звіти	20		Виконання та звіти
Лабораторні роботи та звіти	20		Виконання та звіти
Колоквіум (контроль знань)	25		Тест
Самостійна робота	10		Презентації
Підсумковий іспит	25		Письмовий / усний іспит

Автор(и)	Рік видан-ня	Назва	Номер періодичного видання або том	Місце видання. Видавництво або інтернет-посилання
Основні джерела				
Preim B, Bartz D.	2007	Visualization in Medicine. Theory, Algorithms, and Applications	ISBN: 978-0-123-70596-9	Morgan Kaufmann
Bankman IN (ed).	2008	Handbook of Medical Image Processing and	ISBN: 0-123-73904-7	Academic Press

		Analysis		
Jan J.	2005	Medical Image Processing, Reconstruction and Restoration	ISBN: 0-824-75849-8	CRC Press
	2008	Image Processing: Methods and Applications	ISBN: 1-402-09085-4	Springer
Додаткові джерела				
Umbaugh SE.	2005	Computer Imaging: Digital Image Analysis and Processing	ISBN: 0-849-32919-1	CRC Press
Bernd Jähne	2013	Digital Image Processing	ISBN: 9783662047811	Springer
В. Г. Абакумов, С. М. Злепко, З. Ю. Готра та ін.	2011	Реєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів: навчальний посібник	ISBN 978-966-641-445-1	ВНТУ

This project has been funded with support from the European Commission. This publication / communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsibility for any use which may be made of the information contained therein.