

## DESCRIPTION/Syllabi of Curricula/Module

<b>Short Name of the University/Country code</b> <b>Date (Month / Year)</b>	<b>DSEA</b> <b>Jan 2019</b>
<b>TITLE OF THE MODULE</b>	<b>Code</b>
Технології для отримання та передавання медичних даних	<b>P11</b>

<b>Teacher(s)</b>	<b>Department</b>
<b>Coordinating:</b> Сергій Добряк, PhD <b>Others:</b>	Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій (КІТ)

<b>Study cycle</b> <b>(BA/MA)</b>	<b>Level of the module</b> <b>(Semester number)</b>	<b>Type of the module</b> <b>(compulsary/elective)</b>
Бакалавр	8 <sup>th</sup> семестр (4 год) бакалавр	факультативний

<b>Form of delivery</b> <b>(theory/lab/exercises)</b>	<b>Duration</b> <b>(weeks/months)</b>	<b>Language(s)</b>
Лекції, лабораторні роботи	15 тижнів	Український / Англійська

<b>Prerequisites</b>	
<b>Prerequisites:</b> вивчення дисциплін "Фізика", "Електроніка та комп'ютерна схемотехніка", "Компоненти сучасних комп'ютерних систем", "Технології розподілених систем та паралельних обчислень".	<b>Co-requisites (if necessary):</b> не має

ECTS (Credits of the module)	Total student workload hours	Contact hours	Individual work hours
4	120	52	68
<b>Aim of the module (course unit): competences foreseen by the study programme</b>			
<p>Студенти повинні вміти: розуміти принцип роботи мікроприладів, мікросхем та їх використання у медицині; володіти технічними знаннями, необхідними для комп'ютерного проектування, виготовлення, аналізу та характеристик наноструктурованих матеріалів, мікро- та наномасштабних пристроїв для використання у медицині; розуміти термін інтелектуальний датчик; знати його характеристики, архітектуру, рівень програмного забезпечення та використання; зрозуміти принцип побудови мережі датчиків; знати теми для сенсорних мереж: протоколи зв'язку, збір та обробка даних, управління енергією, безпека, надійність та стійкість до відмов для використання у медицині;</p>			
Learning outcomes of module (course unit)	Teaching/learning methods (theory, lab, exercises)	Assessment methods (written exam, oral exam, reports)	
<p><b>Знання:</b> - ознайомлення з основними теоретичними положеннями реалізації методів обробки випадкових вибірок та їх використання у конкретних завданнях; - ознайомлення з визначенням різних типів моделей, їх використання, тестування гіпотез, різниця між модельними прогнозами, концепціями придатності та обмеженнями моделі.</p>	Робота з конспектами лекцій, а також наявною фундаментальною літератури за тематикою	Перевірка знань	
<p><b>Навички:</b> - формування теоретичних знань та набуття практичних навичок моделювання та проектування мікро- та наномасштабних систем у медицині; - формування вміння використовувати розумні сенсори та сенсорні мережі у медицині; - розвиток навичок використання протоколів зв'язку;</p>	Лекції, практична робота, консультації	Активне відвідування лекцій, лабораторних робіт	
<p><b>Компетенції:</b> Вивчати предметну літературу, обмінюватися знаннями, працювати в групі</p>	Лекції, практична робота, консультації	Звіт з лабораторних робіт	

Themes	Contact work hours							Time and tasks for individual work	
	Lectures	Consultations	Seminars	Practical work	Laboratory work	Placements	Total contact work	Individual work	Tasks
1. Огляд та вступ Мікро- та нано-масштабні системи. Вступ до проектування MEMS та NEMS. Матеріали для MEMS для використання у медицині.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
2. Технології виготовлення MEMS Процеси виготовлення мікросистем. Упаковка.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
3. Мікросенсори. MEMS Sensors: Проектування акустичних хвильових датчиків, резонансного датчика, вібраційного гіроскопа, ємнісних і п'єзорезистивних датчиків тиску - інженерна механіка, що стоїть за цими мікросенсорами.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
4. Мікроактуатори. Конструкція приводів: приведення в дію з використанням теплових сил, приведення в дію з використанням сплавів пам'яті форми, приведення в дію з використанням п'єзоелектричних кристалів,	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи

приведення в дію електростатичними силами (паралельна плита, крутильна штанга, комбіновані приводи), мікромеханічні двигуни та насоси для використання у медицині.									
5. Наносистеми та квантова механіка. Атомні структури та квантова механіка, молекулярна та наноструктура.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
6. Основи розумних датчиків. Основні сенсорні технології. Сенсорні системи. Визначення інтелектуальних датчиків.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
7. Розумні датчики. Характеристики; Розумні сенсорні архітектури. Розумні сенсорні шини та інтерфейси. Методи збору даних для розумних датчиків. Розумні датчики для електричних та неелектричних змінних для використання у медицині.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
8. Архітектури сенсорних мереж. Архітектура одного вузла Багатовузлові архітектури. Принципи дизайну. Енергоефективні топології. Провідні сенсорні мережі та бездротові сенсорні мережі. Програми.	2			2			4	6	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
9. Протоколи зв'язку Фізичний шар. MAC-протокол. Протоколи зв'язкового шару. Локалізація та позиціонування.	2			2			4	6	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи

Протоколи маршрутизації. Транспортний шар.									
10. Збір та обробка даних. Протоколи збору інформації. Методи обробки даних.	2			2			4	6	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
11. Управління енергією. Споживання енергії сенсорних вузлів. Методи зниження енергії споживання та зв'язку у медичних сенсорах.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
12. Безпека, надійність та відмовостійкість. Безпека та захист конфіденційності. Підтримка надійності. Відмовостійкість. Стандарти сенсорних мереж.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
13. Оптичні датчики для біомедичного застосування. Хвильова оптика. Оптичні датчики для вимірювання параметрів крові. Фотонні біосенсори. Біосенсорні мікросистеми. Біосенсори на основі фотонних кристалів. Датчики на основі флуоресценції.	2			2			4	5	Навчальний іспит / Звіт з лабораторії роботи
<b>Total</b>	<b>26</b>			<b>26</b>			<b>52</b>	<b>68</b>	

Assessment strategy	Weight in %	Deadlines	Assessment criteria
Оцінка результатів та продуктивності	50%	Протягом семестру	Усі лабораторні роботи повинні бути зараховані
Письмовий іспит	50%	На екзамені	Робота виконана повністю без помилок

Author	Year of issue	Title	No of periodical or volume	Place of printing. Printing house or internet link
<b>Compulsory literature</b>				
Northrop, Robert B.	2001	Introduction to dynamic modeling of neuro-sensory systems		Biomedical engineering series (CRC Press) IISBN 0-8493-0814-3
Andreas Inmann and Diana Hodgins	2013	Implantable sensor systems for medical applications		Woodhead Publishing Limited ISBN 978-1-84569-987-1
Andrea Baschiroto, Kofi A.A. Makinwa, Pieter Harpe	2013	Frequency References, Power Management for SoC, and Smart Wireless Interfaces		Springer ISBN 978-3-319-01079-3
Andrea Baschiroto, Kofi A.A. Makinwa, Pieter Harpe	2017	Hybrid ADCs, Smart Sensors for the IoT, and Sub-1V & Advanced Node Analog Circuit Design		Springer ISBN 978-3-319-61284-3
Richard C. Dorf	2006	Sensors, Nanoscience, Biomedical Engineering, and Instruments		CRC Press ISBN 0-8493-7346-8
Chong-Min Kyung, Hiroto Yasuura, Yongpan Liu, Youn-Long Lin	2017	Smart Sensors and Systems		Springer ISBN 978-3-319-33200-0
<b>Additional literature</b>				
R.S. Muller	1991	Microsensors		IEEE Press
Alan S Morris, Reza Langri	2015	Measurement and Instruments: Theory and Application		Elsevier