

DESCRIPTION/Syllabi of Curricula/Module

Short Name of the University/Country code Date (Month / Year)	DSEA/P11 Jan 2019
TITLE OF THE MODULE	Code
Математичне моделювання в біотехнічних системах	

Teacher(s)	Department
Coordinating: Liudmyla Vasylieva, PhD Others:	Department of Computer and Information Technology (CIT)

Study cycle (BA/MA)	Level of the module (Semester number)	Type of the module (compulsary/elective)
MA	1 th semester for Master	Elective

Form of delivery (theory/lab/exercises)	Duration (weeks/months)	Language(s)
Lectures, labs	15 weeks	Ukrainian / English

Prerequisites	
Передумови: вивчення дисциплін «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Математичні методи дослідження операцій».	Co-requisites (if necessary): MS Excel (OpenOffice Calc), Programming skills

ECTS (Credits of the module)	Total student workload hours	Contact hours	Individual work hours
5	150	45	105
Мета модуля (блоку курсу): компетенції, передбачені навчальною програмою			
<p>Студенти повинні вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вміти реалізовувати математичне уявлення моделей різних типів систем, виконувати ітеративну розробку моделі; використання моделей і процес моделювання для перевірки гіпотез, оцінки адекватності моделей. - вміння освоювати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі і алгоритми чисельного рішення задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного вирішення професійних завдань. - вміння виконувати інтелектуальний багатомірний аналіз даних і їх оперативно-аналітичну обробку з візуалізацією результатів аналізу в процесі вирішення прикладних задач в області комп'ютерних наук. - розробити інформаційні моделі лікувально-діагностичного процесу в закладах охорони здоров'я; оцінити ефективність системи прийому, збору, обробки, передачі та захисту медичної інформації. - освоїти документацію з розробки та впровадження макетів і її презентацію в усній і письмовій формі. 			
Результати навчання модуля (блоку курсу)	Teaching/learning methods (theory, lab, exercises)	Assessment methods (written exam, oral exam, reports)	
<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загальні методи статистичної обробки однофакторного і повнофакторного експерименту, матриці планування; - метод найменших квадратів для емпіричного дослідження функціональної залежності досліджуваних величин; - методи статистичного і кореляційного аналізу регресійній моделі; - методи наближення функцій; - методи формування та статистичної обробки факторних планів; - методи знаходження умовного оптимуму для повнофункціонального експерименту; - методи цифрової обробки зображень. 	<p>Робота з конспектами лекцій, а також з доступною фундаментальної літературою</p>	<p>Тести</p>	
<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробити програму проведення експерименту і обробки експериментальних даних методом найменших квадратів або методами 	<p>Лекції, практична робота, консультації</p>	<p>Активне відвідування лекцій, індивідуальний проект та презентації</p>	

<p>апроксимації функцій; - розробити програму статистичної обробки планів першого і другого порядку; - розробити програму для розрахунку умовного оптимуму для повнофункціонального експерименту; - розробити програму перевірки адекватності та цілісності отриманої моделі; - моделювати дані про системи і процесах, станах і поведінці складних об'єктів інформатизації в процесі розробки інформаційних систем і технологій; - виконати цифрову обробку зображень.</p>		
<p>Отримати навички: Вивчати предметну літературу, обмінюватися знаннями, працювати в групі</p>	<p>Лекції, практична робота, консультації</p>	<p>Індивідуальний проект та презентація</p>

Themes	Contact work hours							Time and tasks for individual work	
	Lectures	Consultations	Seminars	Practical work	Laboratory work	Placements	Total contact work	Individual work	Tasks
<p>1. Статистична обробка однофакторного експерименту. Завдання регресійного та кореляційного аналізу. Метод найменших квадратів. Статистичний аналіз регресійної моделі. Кореляційний аналіз. Апроксимація ортогональними поліномами.</p>	4				8		12	20	іспит / повне оформлення лабораторної роботи

2. Факторні плани першого порядку. Загальні факти про багатофакторні експерименти. Статистична обробка багатофакторних експериментів, Критерії оптимальності планів. Повнофакторний експеримент типу 2к. Загальний вигляд планів другого порядку. Ортогональні плани другого порядку. Ротаційні плани другого порядку. Просте планування сітки. Прийняття рішень на поверхні результату.	8			16		24	25	іспит / повне оформлення лабораторної роботи
3. Цифрова обробка зображень (включаючи біомедичні). Запаковані матричні зображення. Представлення пікселів RGB 24-бітного двійкового числа. Кольорові моделі HLS та HSV. Додавання та вимірювання шуму. Бінарне перетворення та квантування. 1D гістограми. Обробка порогу. Інверсія.	6			12		18	20	іспит / повне оформлення лабораторної роботи
4. Цифрова обробка зображень (включаючи біомедичні). Геометричні перетворення зображень. Функції морфологічної обробки.	6			12		18	20	іспит / повне оформлення лабораторної роботи
5. Цифрова обробка зображень (включаючи біомедичні). Методи пошуку кордонів. Сегментація.	6			12		18	20	іспит / повне оформлення лабораторної роботи
Total	30			15		45	105	

Assessment strategy	Weight in %	Deadlines	Assessment criteria
written exam theory	40%	during the semester / exam	Good response to the questions
Practical exam on a computer	60%	during the semester / exam	the work is done completely without mistakes or minor errors

Author	Year of issue	Title	No of periodical or volume	Place of printing. Printing house or internet link
Compulsory literature				
Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods	2017	Digital Image Processing (4th Edition)		ISBN: 0133356728
Montgomery, Douglas C.	2017	<i>Design and analysis of experiments.</i>		John wiley & sons
Wu, Cf Jeff; Hamada, Michael S.	2011	<i>Experiments: planning, analysis, and optimization</i>		John Wiley & Sons
Fedorov, V. V.	2013	<i>Theory of optimal experiments.</i>		Elsevier
Jeff Schewe	2015	The Digital Negative: Raw Image Processing in Lightroom, Camera Raw, and Photoshop (2nd Edition)		ISBN: 0134033175
Mark Nixon	2012	Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision, Third Edition		ISBN: 0123965497
Maria Petrou, Costas Petrou	2010	Image Processing: The Fundamentals		ISBN: 047074586X
Wilhelm Burger, Mark J. Burge	2009	Principles of Digital Image Processing: Core Algorithms (Undergraduate Topics in Computer Science)		ISBN: 1848001940
Additional literature				
Ravishankar Chityala, Sridevi Pudipeddi	2014	Image Processing and Acquisition using Python (Chapman & Hall/CRC Mathematical and Computational Imaging Sciences Series)		ISBN: 1466583754

John R. Jensen	2015	Principles of Digital Image Processing: Fundamental Techniques (Undergraduate Topics in Computer Science)		ISBN: 013405816X
----------------	------	---	--	------------------