

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор Міжнародного науково-
навчального центру інформаційних
технологій та систем НАН та МОН
України,

Олександр ВОЛКОВ

«23» квітня 2024 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ФІЗІОЛОГІЧНОГО
СТАНУ ЛЮДИНИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ»

Рівень вищої освіти третій
Ступінь вищої освіти доктор філософії
Галузь знань 12 – інформаційні технології
Спеціальність 122 – комп'ютерні науки

Шифр ДВА 10 Дисципліна за вибором аспіранта

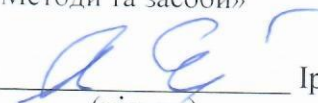
Форма навчання _____ денна _____ Курс 2 Семестр 4 _____

Всього годин /кредитів ЄКТС 60 /2,0 за навчальним планом

- лекції (Л) 10 _____
- семінарські заняття (СЗ) 6 _____
- практичні заняття (ПЗ) _____
- індивідуально-консультативна робота (ІКР) 4 _____
- самостійна робота студентів (СРС) 40 _____
- підсумковий контроль дисципліни – диференційований залік

Укладач:

доктор біологічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу комплексних досліджень інформаційних технологій, керівник тематичної групи «Мобільне здоров'я. Методи та засоби»


Ірена ЄРМАКОВА
(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньо-наукової програми

Гарант освітньої програми  Володимир СТЕПАШКО
(підпис)

Затверджено: Вченою радою Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України
Протокол № 3 від 23.04.2024 р.

Вчений секретар Вченої ради

 Микола КОМАР

Ухвалено: Науково-методичною радою Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України
Протокол № 2 від 15.04.2024 р.

Голова Науково-методичної ради

 Людмила КОЗАК

Ухвалено: Радою молодих вчених Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України
Протокол № 4 від 15.04.2024 р.

Голова Ради молодих вчених

 Дмитро ВОЛОШЕНЮК

Введено в дію наказом директора Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України № 57 від 23.04.2024 р.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Найменування показників	Характеристика дисципліни за денною формою навчання
Вид дисципліни	вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Загальний обсяг кредитів / годин	2/60
Курс	2
Семестр	4
Кількість змістових модулів	2
Обсяг кредитів	2
Обсяг годин, в тому числі:	60
Лекції	10
Семінарські заняття	6
Індивідуальні заняття	4
Самостійна робота	40
Форма підсумкового контролю	диф. залік

2. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча навчальна програма з дисципліни «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» є нормативним документом, який розроблено на основі освітньо-наукової програми (ОНП) підготовки здобувачів третього рівня відповідно до навчального плану спеціальності 122 – комп'ютерні науки. Дисципліна належить до переліку дисциплін циклу професійної підготовки аспіранта (за вибором аспіранта).

Мета навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» – навчити аспіранта ставити завдання, виконувати, аналізувати та співставляти результати досліджень математичних моделей та інформаційних технологій для прогнозування функціонального стану людини в екстремальних умовах середовища, виявляти особливості, формулювати переваги, сферу застосування, виконувати наукове супроводження використання створених технологій і передавати отримані знання користувачу.

Завдання навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та технології аналізу фізіологічного стану людини в екстремальних умовах» полягає у формуванні та набуття таких компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері комп'ютерних наук, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.

СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.

СК03. Здатність виявляти, ставити та розв'язувати дослідницькі науково-прикладні завдання та/або вирішувати проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК05. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті у сфері комп'ютерних наук.

СК08. Здатність аналізувати дані та одержувати необхідні знання для розв'язання нестандартних завдань з використанням математичних методів та методів комп'ютерного моделювання.

СК09. Здатність до розвитку теорії, розроблення нових методів та інтелектуальних засобів для розв'язання прикладних завдань з різних сфер, зокрема, технічної, економічної, екологічної, медичної, біологічної тощо.

СК10. Здатність до проведення наукових досліджень з інтелектуального оброблення, аналізу та інтерпретації інформації про об'єкти різної природи.

Програмні результати навчання:

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми комп'ютерних наук державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

РН03. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

РН10. Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних

проектів з комп'ютерних наук.

PH13. Здійснювати розроблення нових методів та інтелектуальних засобів для розв'язання прикладних завдань з різних сфер, зокрема, технічної, економічної, екологічної, медичної, біологічної тощо.

PH15. Проводити інтелектуальний аналіз складних об'єктів за різними видами первинної інформації (зображення, складні сигнали, тексти, електронні медичні записи, відео та аудіо записи).

PH 17. Розробляти комп'ютерні системи оброблення та аналізу інформації різного виду (цифрової, текстової, зображень, відеоряду, сигналів тощо).

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теми	Назва теми	Кількість годин			
		Лекції	Семінар. заняття	Індив. заняття	Самост. робота
	Змістовний модуль 1	2			6
1	Поняття інформаційних технологій	2			6
	Змістовний модуль 2	8	6	4	34
2	Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах	4	4	2	18
3	Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні	2	2		8
4	Комп'ютерна модель перебування людини у водному середовищі	2		2	8
	Диф. залік				
	Всього	10	6	4	40

4. ПРОГРАМНИЙ МАТЕРІАЛ

Лекції

Тема 1. Поняття інформаційних технологій

1. Класифікація інформаційних технологій.
2. Метод та основа побудови інформаційних технологій.
3. Алгоритми побудови інформаційних технологій.
4. Припущення та обмеження щодо розроблення технологій.

Тема 2. Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах

1. Побудова математичної моделі.
2. Динаміка теплопродукції, теплопереносу та теплообміну з середовищем.
3. Динаміка термофізіологічного стану людини в екстремальних умовах.
4. Загальні фізіологічні аспекти.

Тема 3. Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні

1. Математичні моделі термофізіологічних процесів людини під час фізичної активності.
2. Математична модель утворення і перенесення тепла в організмі .
3. Модель впливу фізичної активності на функціональний стан людини.
4. Терморегуляція людини за різних умов середовища під час фізичного навантаження.

Тема 4. Комп'ютерна модель перебування людини у водному середовищі

1. Вплив умов водного середовища на термофізіологічний стан.
2. Процеси теплообміну та терморегуляції у воді.
3. Адаптаційні процеси людини при зануренні.
4. Теплоізоляційні властивості гідрокостюмів.

Семінарські заняття

Тема 2. Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах

1. Поняття термофізіологічного стану людини.
2. Побудова математичної моделі.
3. Математична модель теплопродукції.
4. Математична модель теплопереносу.
5. Математична модель теплообміну з середовищем.
6. Врахування одягу та захисного спорядження в моделі.

Тема 3. Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні

1. Шляхи теплообміну людини на повітрі.
2. Моделювання процесів впливу оточуючого середовища на організм людини.
3. Механізми адаптації людини за високої або низької температури повітря.
4. Терморегуляторні реакції людини.
5. Вплив одягу та захисного спорядження на фізіологічний стан людини.
6. Фізична активність людини. Температурні зміни у спортсменів.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота охоплює:

- 1) підготовку до семінарських занять,
- 2) підготовку обов'язкових індивідуальних робіт (рефератів),
- 4) опрацювання наукової літератури,
- 5) підготовку до заліку.

№ п/п	Зміст самостійної роботи	Обсяг (годин)	СР
1.	Підготовка до семінарських занять	10	
2.	Опрацювання наукової літератури	20	
3.	Підготовка до іспиту	20	
Усього за навчальною дисципліною		50	

6. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контроль знань аспірантів здійснюється на підставі Положення про організацію та проведення поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня.

Контроль знань аспірантів складається з двох складників: поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня. Кожний складник оцінюється за стобальною системою .

Загальна оцінка результатів за дисципліною (ЗО) розраховують:

$$ЗО = \kappa_1 * \text{ПоК} + \kappa_2 * \text{ПідК},$$

де κ_1 , κ_2 - коефіцієнти переведення балів поточного (ПоК) та підсумкового контролю (ПідК) відповідно; $\kappa_1 = 0,4$, $\kappa_2 = 0,6$.

Максимальна кількість балів у поточному контролі встановлюється таким чином:

Види контролю за формами навчальної діяльності	Максимальна сумарна оцінка в балах
- усне опитування (виступ на семінарі тощо) та	65
- активна робота на засіданнях	35
Всього	100

Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 - 100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
81 - 90	добре		B (дуже добре)
71 - 80			C (добре)
66 - 70	задовільно		D (задовільно)
60 - 65			E (достатньо)
40 - 59	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 - 39			F (неприйнятно – з обов'язковим повторним навчанням)

7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ НА ЗАЛІК

1. Поняття інформаційних технологій
2. Класифікація інформаційних технологій.
3. Метод та основа побудови інформаційних технологій.
4. Алгоритми побудови інформаційних технологій.

5. Припущення та обмеження щодо розроблення технологій.
6. Інформаційна технологія – мультифункціональна сервісна платформа для прогнозу стану людини в екстремальних умовах
7. Побудова математичної моделі.
8. Динаміка теплопродукції, теплопереносу та теплообміну з середовищем.
9. Динаміка термофізіологічного стану людини в екстремальних умовах.
10. Загальні фізіологічні аспекти.
11. Комп'ютерна модель впливу екстремальних умов середовища на людину при фізичному навантаженні.
12. Математичні моделі термофізіологічних процесів людини під час фізичної активності.
13. Математична модель утворення і перенесення тепла в організмі.
14. Модель впливу фізичної активності на функціональний стан людини.
15. Терморегуляція людини за різних умов середовища під час фізичного навантаження.
16. Комп'ютерна модель перебування людини у водному середовищі.
17. Вплив умов водного середовища на термофізіологічний стан.
18. Процеси теплообміну та терморегуляції у воді.
19. Адаптаційні процеси людини при зануренні.
20. Теплоізоляційні властивості гідрокостюмів.

8. ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Виконання навчальних завдань має відповідати вимогам Кодексу академічної доброчесності Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, затвердженого вченою радою Міжнародного центру 20.02.2022 року, протокол № 1.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна (базова)

1. Інформаційні технології в біології та медицині : курс лекцій : навч. посібник / В. І. Гриценко, А. Б. Котова, М. І. Вовк [та ін.]. К. : Наукова думка : Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій та систем НАНУ МОНУ, 2007. – 382 с.
2. Онопчук Ю. М. Найважливіші досягнення біологічної і медичної кібернетики у ХХ столітті. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні. К.: Наук. думка, 2010. С. 842–894.
3. М. Ю. Макарчук, В. А. Трушина, Н. Б. Філімонова та ін. Оцінка здатності людини до виконання завдань зростаючого рівня складності. Фізика живого. – 2007. – Т. 15, № 2. – С. 66–72.
4. Дорош О.І., Єрмакова І.Й., Бойко О.В., Дорош Н.В. Інформаційно-аналітична система для задач персоналізованої мобільної медицини. Електротехнічні та комп'ютерні системи, 2017, № 25 (101), с. 279-287. ISSN 2221-3805. <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/13466>
5. Boyko O., Dorosh O., Yermakova I., Ilkanych K., Basalkevych O., Kuchmiy H., Dorosh N. Multifunctional mobile information system with feedback for analysis of human health and improved access to medical services. Proceedings of the 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT-2017), Lviv, Ukraine, 4-7 July 2017, pp. 168-173. doi:10.1109/AIACT.2017.8020092 (Scopus)
6. Dorosh N.V., Boyko O.V., Ilkanych K.I., Zayachkivska O.S., Basalkevych O.Y., Yermakova I.I., Dorosh O.I. M-health technology for personalized medicine. Development and modernization of medical science and practice: experience of Poland and prospects of Ukraine: Collective monograph. Vol.1. Lublin: Izdevneciba "Baltija Publishing", 2017, pp. 66-85. ISBN 978-9934-8675-6-9.
7. Yermakova I., Montgomery L. Predictive Simulation of Physiological Responses for Swimmers in Cold Water. Proceedings of the 38th International scientific conference electronics and

nanotechnology. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Kiev, Ukraine, 24-26 April 2018, – pp. 292-297. ISBN 978-1-5386-6382-0. doi:10.1109/ELNANO.2018.8477523. (Scopus)

8. Hrytsenko V., Nikolaienko A., Solopchuk Y., Yermakova I., Regan M. Dynamics of Physiological Responses during Long Distance Run: Modelling. Proceedings of the 38th International scientific conference electronics and nanotechnology. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Kiev, Ukraine, 24-26 April 2018, – pp. 439-442. ISBN 978-1-5386-6382-0. doi:10.1109/ELNANO.2018.8477470. (Scopus)

9. Yermakova I. Computer simulation of human physical activity in moderate heat / I. Yermakova, V. Candas // *Manikins and Modelling* / ed. M. Silva. – Coimbra, 2008. – P. 143–150.

10. Yermakova, I.I.; Potter, A.W.; Raimundo, A.M.; Xu, X.; Hancock, J.W.; Oliveira, A.V.M. Use of Thermoregulatory Models to Evaluate Heat Stress in Industrial Environments. *Int. Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19, 7950.

11. Yermakova II, Montgomery LD, & Potter AW. Mathematical model of human responses to open air and water immersion. *J Sport Human Perf* 2022; 10(1):30-45.

Допоміжна

1. Дорош О.І., Єрмакова І.Й., Кучмій Г.Л., Бойко О.В., Дорош Н.В., Волошин Д.В. Застосування медичних мобільних засобів для створення інфокомунікаційної системи вимірювання та аналізу показників, що характеризують стан здоров'я людини. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, 2017, № 2, с. 139-142.

2. Yermakova I. Identification of model for operator in hot environment / I. Yermakova, V. Gritsenko // *Proc. IIR Conf.* – Ljubljana, 1999. – P. 127–133.

3. Yermakova I. Mathematical modeling of thermal processes in man for development of protective clothing. *Journal of the Korean society of living environmental system*. 2001. Vol. 8, № 2. P. 127–133.

4. Yermakova I., V. Candas. Practical use of thermal model for evaluation of human state in hot environment. *Environmental Ergonomics*, august 19–24, 2007. – Piran, 2007. – P. 468–473

5. Dorosh N., Ilkanych K., Hrytsenko V., Yermakova I, Bogatonkova A., Dorosh O. Mobile Infocommunication System for Adaptive Analysing of the Biomedical Indicators and Signals. International Scientific and Practical Conference «Problems of Infocommunications. Science and Technology», Kharkiv, Ukraine, 9-12 October 2018, pp. 59-63. doi: 10.1109/INFOCOMMST.2018.8631893.

6. Dorosh N., Ilkanych K., Kuchmiy H., Boyko I., Yermakova I, Dorosh O., Voloshyn D. Measurement modules of digital biometric medical systems based on sensory electronics and mobile-health applications. Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). IEEE, Slavske, Ukraine, 20-24 February 2018, – pp. 687-691. doi:10.1109/TCSET.2018.8336294.

7. Potter A.W., Yermakova I.I., Hunt A.P., Hancock J.W., Oliveira A.V.M., Looney D.P., Montgomery L.D. Comparison of two mathematical models for predicted human thermal responses to hot and humid environments. *Journal of Thermal Biology*, 2021, vol. 97, 102902.

8. Єрмакова І.Й., Ніколаєнко А.Ю., Богатенькова А.І., Тадеєва Ю.П., Мультифункційна інформаційна система моделювання тер-мофізіологічного стану людини за екстремальних умов. *Cybernetics and Computer Engineering*, 2022, № 1 (207), с. 32-45.

Інформаційні ресурси

1. http://library.nlu.edu.ua/BIBLIOTEKA/INTERNET/R_4.htm – сайти наукових бібліотек України;

2. <http://www.nbuv.gov.ua/> – сайт Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського;

3. <http://www.library.gov.ua/> – сайт Національної медичної бібліотеки України.

4. <https://www.researchgate.net> – всесвітня база наукових статей