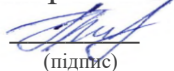


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Галина МИГАЛЬ
(ініціали та прізвище)

«17» липня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

БІОМЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 Біомедична інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інформатика та радіоелектроніка

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2023 рік

Робоча програма Біомедична інформатика

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

освітньою програмою Біомедична інформатика та радіоелектроніка

«17» липня 2023 р., – с.

Розробник: Олександр ДОВНАР, доц. каф. № 502, к.т.н., доц.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

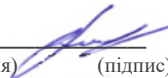
Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

(назва кафедри)

Протокол № 25 від «17» липня 2023 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</u> <small>(шифр і найменування)</small> Спеціальність <u>163 Біомедична інженерія</u> <small>(код і найменування)</small> Освітня програма <u>Біомедична інформатика та радіоелектроніка</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання		Семестр
_____ (назва)		1-ий
Загальна кількість годин – 48/120		Лекції*
		24 години
		Практичні, семінарські*
		24 години
		Лабораторні*
	-	
	Самостійна робота	
	72 години	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

48/72

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування стійких знань з біомедичної інформатики та обробки біомедичної інформації, набуття нових знань з проектування інформаційних систем медичного призначення..

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні досягти таких **компетентностей**:

- ІК - Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

- ЗК1 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

- ФК1 - Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики та інженерних наук.

- ФК3 - Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.

- ФК4 - Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медикотехнічного призначення.

- ФК8 - Здатність застосовувати знання методів та засобів отримання, обробки, інтерпретації та аналізу біомедичних даних.

Програмні результати навчання:

- ПРН 2. Аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій.

- ПРН 3. Створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.

- ПРН 4. Розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних та медичних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення.

- ПРН 8. Обробляти, інтерпретувати та аналізувати біомедичні дані.
За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Обробка біомедичної інформації.

Тема 1. Основні поняття біомедичної інформатики. Методи та засоби отримання, обробки, інтерпретації та аналізу біомедичних даних.

Тема 2. Формалізація та алгоритмізація біомедичних задач.

Тема 3. Інформаційні ресурси системи охорони здоров'я. Мережеві технології.

Тема 4. Моделювання медико-біологічних процесів та систем.

Тема 5. Моделі нейронних мереж. Алгоритми побудови нейронних мереж.

Модульний контроль

Модуль 2 Проектування медичних інформаційних систем.

Тема 6. Інформаційні технології в медицині. Поняття інформаційної технології. Інформаційні послуги в медицині. Технологія обробки медичної інформації. Технологічні рівні обробки інформації в медицині. Електронні клінічні документи.

Тема 7. Технологія IDEF проектування медичних інформаційних систем.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 Обробка біомедичної інформації					
Основні поняття біомедичної інформатики. Методи та засоби отримання, обробки, інтерпретації та аналізу біомедичних даних.	6	2		-	4
Формалізація та алгоритмізація біомедичних задач.	9	2	2		5
Інформаційні ресурси системи охорони здоров'я. Мережеві технології.	9	2	2		5
Моделювання медико-біологічних процесів та систем.	9	2	2		5
Моделі нейронних мереж. Алгоритми побудови нейронних мереж.	13	2	4	-	7
Модульний контроль	4	-	2	-	2
Всього в модулі 1	50	12	12	-	28
Модуль 2 Проектування медичних інформаційних систем.					
Інформаційні технології в медицині. Поняття інформаційної технології. Інформаційні послуги в медицині. Технологія обробки медичної інформації. Технологічні рівні обробки інформації в медицині. Електронні клінічні документи.	6	2	-		4
Технологія IDEF проектування медичних інформаційних систем	62	12	10		40
Модульний контроль	2	-	2	-	-
Всього в модулі 2	70	14	12		44
Усього годин	120	24	24	-	72

5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова моделі одновимірної системи за методом ідентифікації	2
2	Оцінка стійкості математичної моделі	2
3	Аналітичне моделювання динаміки об'єкту	2
4	Рішення задачі розпізнавання об'єктів за допомогою перцептронну	2
5	Використання нейронних мереж в інформаційному забезпеченні біотехнічних систем	2
6	Модульний контроль	2
7	Дослідження способів опису інформаційних процесів	2
8	Дослідження структури та умов використання методології SADT	2
9	Дослідження структури та умов використання методології IDEF0.	2
10	Дослідження структури та умов використання методології IDEF3	2
11	Дослідження структури та умов використання методології IDEF1x	2
12	Модульний контроль	2
	Разом	24

6. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій.	12
2	Підготовка до практичних занять.	24
3	Вивчення додаткового матеріалу за літературними джерелами.	36
	Разом	72

7. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Практичні методи – практичні заняття; наочні методи - метод ілюстрацій і метод демонстрацій; словесні методи - лекція,

дискусія; робота з навчально-методичною літературою - конспектування, тезування; відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання - мультимедійні методи. А також наступні методи за призначенням: набуття знань; формування умінь і навичок, застосування знань; творча діяльність; закріплення знань; перевірка знань, умінь і навичок. Технологія змішаного і дистанційного навчання.

8. Методи контролю

Такі методи контролю, як: усне опитування, тестування, самооцінювання, взаємооцінювання тощо. Також поточне оцінювання виконаного завдання, модульний контроль. Іспит.

9. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

9.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Виконання і захист практичних робіт	0...5	10	0...50
Модульний контроль	0...25	2	0...50
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з трьох питань: двох теоретичних та задачі.

У разі, якщо здобувач вищої освіти має (або планує набути) результати неформального та/або інформального навчання за тематикою дисципліни, він повинен протягом перших двох тижнів семестру, у якому передбачено вивчення

дисципліни, подати заяву завідувачу кафедри відповідно до «Положення про порядок перезарахування навчальних дисциплін і визначення академічної різниці в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (<http://surl.li/nvdb>). Не пізніше двох тижнів до завершення семестру здобувач вищої освіти повинен додати до заяви додаткові документи, які підтверджують наведену в заяві інформацію про здобуті результати навчання: сертифікати, свідоцтва тощо.

Подані документи розглядає комісія, яка ухвалює рішення про зарахування дисципліни, якщо за підсумками визнання результатів неформального навчання визнаються усі результати навчання, передбачені дисципліною. Оцінка за дисципліну в такому разі визначається за підсумками вимірювання визнаних результатів навчання та заноситься до відомості оцінювання. У випадку, якщо за підсумками визнання результатів неформального навчання визнається тільки частина результатів навчання, передбачених певним освітнім компонентом здобувачу вищої освіти зараховуються окремі види навчальної роботи за дисципліною.

9.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні поняття з питань медикобіологічних даних та інформації;
- поняття інформаційної системи та технології;
- основні підходи до формалізації та алгоритмізації біомедичних задач;
- методи моделювання медико-біологічних процесів та систем.;
- алгоритми побудови нейронних мереж;
- основні етапи технології IDEF проектування структури

медикобіологічної інформаційної системи.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- застосовувати методи обробки, інтерпретації та аналізу біомедичних даних;

- вміти формалізувати та алгоритмізувати біомедичні задачі;
- вміти моделювати медико-біологічні процеси та системи;
- демонструвати володіння основними технології IDEF для проектування структур медикобіологічних інформаційних систем.

9.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно, D, E (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, засвоїв основні поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре, C (75-89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно, A, B (90-100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, його знання, вміння і навички повністю відповідають вимогам програми, володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

10. Методичне забезпечення

1. Довнар О.Й. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Біомедична інформатика» / О.Й. Довнар. Харків: НАУ ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2023. – 174 с.

11. Рекомендована література

11.1 Базова

1. Biomedical Informatics: An Introduction to Information Systems and Software in Medicine and Health / David J. Lubliner // Auerbach Publications. – 2015/ – 434 p.
2. Кеца О. В. Основи біоінформатики: навч.-метод. посібник / О. В. Кеца. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. – 192 с.
3. Медична інформатика. Булах І.Є., Лях Ю.Є., Марценюк В.П., Хаїзмон І.І. – Тернопіль: ТДМУ, 2008. – 308 с.
4. Lubliner David J., Biomedical Informatics. – Auerbach Publications, 2015. 308 с.
5. Knyaz', I. Modelling of Neural Networks: lecture notes in two parts. Part 1 / I. Knyaz'. – Електронне вид. – Sumy : Sumy State University, 2017. – 62 p. (http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2017/Kniaz_modeliuvannia.pdf)
6. Knyaz', I. A. Methodological instructions for practical training in "Modelling of Neural Networks" Qualification Master level Full-time training / I. A.

Кnyaz'. – Електронне вид. – Sumy : Sumy State University, 2017. – 54 p.
(<http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2017/m4324.pdf>)

7. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид.О. О. Євенок, 2020. – 184 с.

8. Математичне моделювання систем і процесів / Г. П. Чуйко, О. В. Дворник, О. М. Яремчук. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені П. Могили, 2015. – 244с

9. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Прикладні інтелектуальні системи обробки даних» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології (освітньої програми «Webтехнології, Web-дизайн») усіх форм навчання [Електронний ресурс] / [упоряд. Єгорова О. В.] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2020. – 50 с. –

11.2 Допоміжна

1. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем. – Черкаси, ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2017. 434 с.

2. Коваленко О.С., Дубровська Л.М. Проектування інформаційних систем. – Київ, КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2020. 192 с.

3. Швець Е.А, Кісарін О.О. Комп'ютерне моделювання фізіологічних систем організму: [навч.посібн.] / Е.А Швець, О.О. Кісарін. – Запоріжжя: ЗДІА, 2009. – 175 с.

4. Малюк В.Г., Борзенков Б.І. Моделювання в біології та медицині: [навч.посібн.] / В.Г.Малюк, Б.І.Борзенков.– Харків: ХНУРЕ, 2005.– 212 с.

5. Медична інформатика : навч. посібник для студентів мед. ун-тів / В. Г. Кнігавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.

6. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посібник / Д. О. Добрянський, О. П. Мінцер, В. В. Краснов. – К.: Українсько-Швейцарська програма "Здоров'я матері та дитини", 2011. – Ч. 1 (для слухача). – 86 с.

7. Використання телемедицини у клінічній практиці: навч.-метод. посіб. Ч. 2 (для викладача) / Д. О. Добрянський, О. П. Мінцер, В. В. Краснов. – К.:

Українсько-Швейцарська програма «Здоров'я матері та дитини», 2011. – 94 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Editors J.H. Handbook of medical infomations [Електронний ресурс].
Режим доступу: <https://www.mieur.nl/what-is-medical-informatics/>.