

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

 Володимир ОЛІЙНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

« 31 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В МЕДИЦИНІ
(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 інженерія
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробники: зав. каф. №502, д.т.н., проф. Олена ВИСОЦЬКА,

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

проф. каф. №502, к.т.н., доц. Анна ТРУНОВА,

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

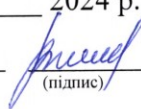
Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
(№502) Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і
технологій

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2024 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА

(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5,0	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 інженерія</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання <u>розрахункова робота</u> <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 64 / 150		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 64/16=4 самостійної роботи здобувача – 86/16 = 5,4		Лекції*
		32 години
	Практичні*	
	32 години	
	Лабораторні*	
	- годин	
	Самостійна робота	
	86 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення основних принципів системного підходу і системного аналізу в біомедичних дослідженнях та методів прийняття рішень в медицині.

Завдання:

- розкрити можливості системного підходу, системного аналізу та теорії прийняття рішень в професійній діяльності;
- сформулювати у студентів сукупність теоретичних знань і практичних навичок щодо методології системного дослідження складних систем, прийняття рішень в медицині.

Компетентності, які набуваються:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі хімічної та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів біомедичної інженерії для проведення досліджень та/або розроблення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК2);
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК5);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК8);
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК11);
- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК14);
- здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем (ФК1);
- здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем (ФК3);
- здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації) (ФК4);
- здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг (ФК6);
- здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.) (ФК8).

Очікувані результати навчання:

- застосовувати знання основ системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії (ПРН1);

- формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів (ПРН2).

Пререквізити: «Вища математика», «Моделювання в біології та медицині», «Філософія»

Кореквізити: «Основи проектування біомедичних засобів».

Постреквізити: «Моделювання процесів та систем», «Виробнича практика», «Штучні органи та імпланти», «Діагностичні і терапевтичні апарати та системи».

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Системний аналіз в біомедичних дослідженнях.

Тема 1. Вступ. Предмет, мета і задачі курсу. Основні поняття. Становлення системного світогляду. Сутність та принципи системного підходу.

Тема 2. Системний аналіз і системний синтез. Особливості системного аналізу при рішенні медичних задач. Біологічний організм з позиції системного аналізу. Функціональні характеристики складних систем. Принципи і рівні організації біологічних систем.

Тема 3. Методика системного аналізу. Системні принципи управління. Принципи системного аналізу взаємодії структур організму.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2. Основи теорії прийняття рішень в медицині.

Тема 4. Основні положення теорії прийняття рішень в медицині.

Тема 5. Статистичні методи прийняття рішень в медицині.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовий модуль 3. Методи прийняття рішень в медицині.

Тема 6. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами теорії ігор.

Тема 7. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами лінійного програмування.

Тема 8. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами динамічного програмування.

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
Змістовний модуль 1. Системний аналіз в біомедичних дослідженнях.					
Тема 1. Вступ. Предмет, мета і задачі курсу. Основні поняття. Становлення системного світогляду. Сутність та принципи системного підходу.	3	2	-	-	1
Тема 2. Системний аналіз і системний синтез. Особливості системного аналізу при рішенні медичних задач. Біологічний організм з позиції системного аналізу. Функціональні характеристики складних систем. Принципи і рівні організації біологічних систем.	14	4	4	-	6
Тема 3. Методика системного аналізу. Системні принципи управління. Принципи системного аналізу взаємодії структур організму.	17	6	4	-	7
Модульний контроль	4	-	2	-	2
Разом за змістовним модулем 1	38	12	10	-	16
Змістовний модуль 2. Основи теорії прийняття рішень в медицині					
Тема 4. Основні положення теорії прийняття рішень в медицині	3	2	-	-	1
Тема 5. Статистичні методи прийняття рішень в медицині.	25	2	4	-	19
Модульний контроль	4	-	2	-	2
Разом за змістовним модулем 2	32	4	6		22
Разом за модулем 1	70	16	16		38
Модуль 2					
Змістовний модуль 3. Методи прийняття рішень в медицині.					
Тема 6. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами теорії ігор.	20	6	2	-	12
Тема 7. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами лінійного програмування.	30	4	12	-	14
Тема 8. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами динамічного програмування.	16	6	-	-	10
Модульний контроль	4	-	2	-	2
Індивідуальна розрахункова робота	10	-	-	-	10
Разом за змістовним модулем 3	80	16	16	-	48
Разом за модулем 2		16	16	-	48
Усього годин	150	32	32	-	86

5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Застосування методології системного підходу до аналізу відкритих систем	2
2	Використання методу простого ранжування для формалізованого опису систем	2
3	Використання методу ранжування за ознаками для аналізу структури біотехнічних систем	2
4	Використання принципів системного аналізу до аналізу взаємодії структур біологічного об'єкта	2
5	Модульна контрольна робота 1	2
6	Дослідження особливостей застосування теореми Байеса при розпізнаванні стану організму пацієнта	2
7	Використання методу Дельфі при прийнятті рішень в медицині	2
8	Модульна контрольна робота 2	2
9	Дослідження особливостей застосування теорії ігор при вирішенні медичних задач із використанням Microsoft Excel.	2
10	Вивчення принципів пошуку оптимального рішення в медицині методом лінійного програмування з використанням Microsoft Excel.	2
11	Дослідження особливостей вирішення транспортної задачі лінійного програмування в медицині з використанням Microsoft Excel.	2
12	Використання методів північно-західного кута та обліку найменших відстаней перевезень для вирішення транспортної задачі в медицині	2
13	Використання алгоритму Дейкстри в задачах закупівлі медичної техніки	2
14	Використання угорського алгоритму в медичних задачах про призначення та розміщення фармвиробництва	2
15	Дослідження особливостей застосування поглинаючих ланцюгів Маркова при прийнятті рішень у процесі проведення лікувально-діагностичних заходів.	2
16	Модульна контрольна робота 3	2
	Загальна кількість	32

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій.	16
2	Підготовка до практичних робіт.	32
3	Індивідуальна розрахункова робота	10
4	Вивчення додаткових тем за літературними джерелами: 1. Методи узгодження думок експертів. 2. Прийняття рішень в умовах невизначеності. 3. Багатокритеріальний вибір альтернатив.	28
	Загальна кількість	86

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальна розрахункова робота: «Використання метода аналізу ієрархій при прийнятті рішень в медицині».

Для закупівлі медичного обладнання у лікарню розглядаються А альтернатив апаратно-програмних комплексів кожний з яких можна оцінити за В показниками. Необхідно побудувати повну ієрархію відносин між метою (придбання медичного обладнання), критеріями відбору та альтернативами вибору та прийняти рішення про придбання якогось одного апаратно-програмного комплексу.

8. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів, виконання індивідуальної розрахункової роботи). Технологія змішаного та дистанційного навчання.

9. Методи контролю

Використовуються такі методи контролю, як: усне та письмове опитування, тестування, звіти з практик, поточний (модульний) контроль, іспит.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	4	0...16
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Всього за змістовний модуль 1			0...27
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	2	0...8
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Всього за змістовний модуль 2			0...19
Змістовний модуль 3			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0...11	1	0...11
Індивідуальна розрахункова робота	0...15	1	0...15
Всього за змістовний модуль 3			0...54
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Кожне з теоретичних запитань може бути максимально оцінено в 30 балів, повна правильна відповідь на практичне запитання оцінюється в 40 балів.

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

10.2 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття та індивідуальну розрахункову роботу, 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 (75-89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття та індивідуальну розрахункову роботу, 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 (90-100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття та індивідуальну розрахункову роботу, 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.

10.3 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

11. Методичне забезпечення

1. Системний аналіз та прийняття рішень в медицині: практичні заняття / О.В. Висоцька, А. П. Порван. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 144 с.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Системний аналіз та прийняття рішень в медицині” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.І. Печерська. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 70 с.

3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Системний аналіз та прийняття рішень в медицині” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.І. Печерська. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 68 с.

4. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Системний аналіз та прийняття рішень в медицині» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_A_A_Sistemnij_Analiz1.pdf

5. Курс у системі дистанційного навчання Ментор <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3673>

12. Рекомендована література

Базова

1. Проскура, Г.А. Системний аналіз в інфокомунікаціях : навч. посіб. / Г. А. Проскура. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2017. - 104 с.
2. Теорія прийняття рішень: підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині» / Л. С. Файнзільберг, О. А. Жуковська, В. С. Якимчук. – Київ: Освіта України, 2018. – 246 с.
3. Прокопенко, Т. О. Теорія систем і системний аналіз: навч. посіб. / Т. О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.
4. Теорія прийняття рішень підручник. / За заг. ред. Бутка М. П. [М. П. Бутко, І. М. Бутко, В. П. Мащенко та ін.] – К.: «Центр учбової літератури», 2015. – 360 с.
5. Швець, С. В. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с
6. Міца, О.В. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. / О.В. Міца, В.О. Лавер. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 63 с.
7. Соколов, С. В. Теорія систем і системний аналіз : конспект лекцій / укладач С. В. Соколов. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 171 с.
8. Роїк, О. М. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 83 с.
9. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
10. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

Допоміжна

1. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. –К.: МАУП, 2005. –256с.
2. Лесечко М.Д. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб.-Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002. - 300с.
3. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
4. Ус, С.А. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В. О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuviap.gov.ua/images/nak_mon_partneriv/SA.pdf