

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**

Керівник проектної групи

О.Й. Довнар  
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В МЕДИЦИНІ**  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютерні технології в біології та медицині»  
(найменування освітньої програми)

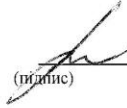
**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2021 рік**

Робоча програма Системний аналіз та прийняття рішень в медицині  
(назва дисципліни)  
для студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»  
освітньою програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині»  
«31» серпня 2021 р., – 12 с.

Розробник: Висоцька О.В., професор кафедри № 502, д.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

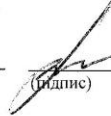


(підпис)

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

О.В. 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 – 5	<p style="text-align: center;"><b>Галузь знань</b>  <u>12 «Інформаційні технології»</u>                      (шифр і найменування)</p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – 2	<p style="text-align: center;"><b>Спеціальність</b>  <u>122 «Комп'ютерні науки»</u>                      (код і найменування)</p>	2021/2022
Індивідуальне завдання <u>Розрахункова робота</u> (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 56/150	<p style="text-align: center;"><b>Освітня програма</b>  <u>«Комп'ютерні технології в біології та медицині»</u>                      (найменування)</p>	5-й
		<b>Лекції*</b>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5  самостійної роботи студента – 5,9	<p style="text-align: center;"><b>Рівень вищої освіти:</b>  <u>перший (бакалаврський)</u></p>	32
		<b>Практичні, семінарські*</b>
		24
		<b>Лабораторні*</b>
		-
		<b>Самостійна робота</b>
94		
<b>Вид контролю</b>		
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 56/94

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

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

**Завдання.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Системний аналіз та прийняття рішень в медицині» є:

- розкрити можливості системного підходу, системного аналізу та теорії прийняття рішень в професійній діяльності;

- сформуувати у студентів сукупність теоретичних знань і практичних навичок щодо методології системного дослідження складних систем, прийняття рішень в медицині.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук в області біології та медицини і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

- здатність до абстрактного мислення, системного аналізу та синтезу складних медико-біологічних завдань (ЗК1);

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);

- здатність генерувати нові ідеї (креативність) на базі знань системного аналізу та теорії прийняття рішень в медицині (ЗК8);

- здатність приймати обґрунтовані системні рішення в професійній діяльності фахівця з комп'ютерних технологій в біології та медицині (ЗК11);

- здатність до математичного та логічного мислення, обґрунтування вибору методів прийняття рішень в медицині і системного підходу для розв'язування теоретичних і прикладних медико-технічних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування отриманих результатів (ФК1);

- здатність визначати оптимальні розв'язки медико-технічних задач з використанням методів системного аналізу та прийняття рішень в медицині (ФК5);

- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних медико-біологічних проблем, методів формалізації та розв'язуванні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику (ФК6);

### **Програмні результати навчання:**

- застосовувати знання методології системного аналізу та синтезу медико-біологічної інформації в області комп'ютерних наук (ПРН1);

- використовувати методи розв'язання багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного та нелінійного програмування в біології та медицині (ПРН6);

- використовувати методи розв'язання багатокритеріальних задач нелінійного та стохастичного програмування під час прийняття рішень в медицині (ПРН7);

- використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу та прогнозування динамічних процесів (ПРН8);

- застосовувати знання методів структурного аналізу медико-технічних систем (ПРН15).

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Вища математика», «Спеціальні розділи вищої математики», «Системний науковий світогляд».

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Змістовий модуль 1. Методи прийняття рішень в медицині.**

Тема 1. Вступ. Предмет, ціль і задачі курсу. Основні поняття. Загальні положення теорії прийняття рішень.

Тема 2. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами динамічного програмування та теорії ігор.

Тема 3. Статистичні методи прийняття рішень в медицині.

#### **Модульний контроль**

#### **Змістовий модуль 2. Системний аналіз в біомедичних дослідженнях.**

Тема 4. Становлення системного світогляду. Сутність та принципи системного підходу.

Тема 5. 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 6. Методика системного аналізу. Системні принципи управління. Принципи системного аналізу взаємодії структур організму.

#### **Модульний контроль**

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього го	У тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовний модуль 1. Методи прийняття рішень в медицині.</b>					
Тема 1. Вступ. Предмет, ціль і задачі курсу. Основні поняття. Загальні положення теорії прийняття рішень.	9	2	2		5
Тема 2. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами динамічного програмування та теорії ігор.	32	6	10		16
Тема 3. Статистичні методи прийняття рішень в медицині.	20	4	2		14
Модульний контроль	3	2			1
Індивідуальна розрахункова робота	10				10
Разом за змістовним модулем 1	74	14	14	-	46
<b>Змістовний модуль 2. Системний аналіз в біомедичних дослідженнях.</b>					
Тема 4. Становлення системного світогляду. Сутність та принципи системного підходу	20	4	2		14
Тема 5. Системний аналіз і системний синтез.	26	6	4		16
Тема 6. Методика системного аналізу. Системні принципи управління. Принципи системного аналізу взаємодії структур організму.	27	6	4		17
Модульний контроль	3	2			1
Разом за змістовним модулем 2	76	18	10		48
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>94</b>

#### 5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Використання угорського алгоритму в медичних задачах про призначення та розміщення фармвиробництва	2
2	Дослідження особливостей використання методу обліку найменших відстаней для вирішення транспортної задачі в медицині із використанням Microsoft Excel	2
3	Використання алгоритму Дейкстри в задачах закупівлі	2

	медичної техніки	
4	Використання методу простого ранжування для формалізованого опису систем	2
5	Використання методу ранжування за ознаками для аналізу структури біотехнічних систем	2
6	Використання методу галузей та границь в медицині	2
7	Використання метода Дельфі при прийнятті рішень в медицині	2
8	Дослідження особливостей застосування теорії ігор при вирішенні медичних задач із використанням Microsoft Excel.	2
9	Застосування методології системного підходу до аналізу відкритих систем	2
10	Використання принципів системного аналізу до аналізу взаємодії структур біологічного об'єкта	2
11	Дослідження особливостей застосування теореми Байєса при розпізнаванні стану організму пацієнта	2
12	Дослідження особливостей застосування поглинаючих ланцюгів при прийнятті рішень у процесі проведення лікувально-діагностичних заходів.	2
	<b>Загальна кількість</b>	<b>24</b>

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій.	16
2	Підготовка до практичних робіт.	24
3	Індивідуальна розрахункова робота	10
4	Вивчення додаткових тем за літературними джерелами: 1. Статистичні методи прийняття рішень. 2. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами динамічного програмування. 3. Алгоритмічні методи скалярної оптимізації.	44
	<b>Загальна кількість</b>	<b>94</b>

## 7. ІНДИВІДУАЛЬНА РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

Використання методу аналізу ієрархій при прийнятті рішень в медицині.

Для закупівлі медичного обладнання у лікарню розглядаються *A* альтернатив апаратно-програмних комплексів кожний з яких можна оцінити за *B* 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

Формування студентом індивідуального плану навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів, виконання РГЗ).

## 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 СТУДЕНТИ

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	7	0...7
Виконання і захист практичних робіт	0...3	7	0...21
Індивідуальна розрахункова робота	0...18	1	0...18
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Всього за змістовний модуль 1			0...61
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	9	0...9
Виконання і захист практичних робіт	0...3	5	0...15
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Всього за змістовний модуль 2			0...39
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

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 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.

## 10.2. Якісні критерії оцінювання

### **Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.**

1. Принципи систематизації інформації.
2. Особливості системного підходу та системного аналізу в медичних дослідженнях.
3. Основні принципи теорії прийняття рішень в медицині.
4. Методи розв'язування задач математичного програмування і статистичних задач прийняття рішень.

### **Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.**

1. Системно мислити, застосовувати системні принципи в біомедичних дослідженнях.
2. Обирати найкращий спосіб дії, коли вибір альтернативи потребує аналізу складної ситуації.
3. Застосовувати основні результати та принципи теорії прийняття рішень в медицині.

## 10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

*Задовільно, D, E (60-74).* Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі лабораторні роботи та 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 лабораторні роботи та 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 лабораторні роботи та 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

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 11.1 Базова література

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. Роїк, О. М. Р 65 Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 83 с.

5. 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.

6. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

7. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

### 11.2 Допоміжна література

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. Егоршин А. А. Математическое программирование: Учеб. пос. / А. А. Егоршин, Л. М. Малярец; МОН Украины, ХГЭУ. – Харьков: ИД "ИНЖЕК", 2003. – 240с.
4. Славин М.В. Методы системного анализа в медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1989. – 304 с.
5. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. – М.: Высшая Школа. 1989 – 378 с.
6. Мазалов В. В. Математическая теория игр и приложения: учеб. пособие / В. В. Мазалов. – СПб.: Лань, 2010. – 448 с.  
<http://catalogue.nure.ua/document=114076>
7. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров. – СПб.: Спб. гос. университет, 1998. – 328 с.
8. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 583 с.
9. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: Санкт-Петербург «БХВ - Петербург», 2005. – 490 с.
10. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. – 320с.
11. Эддонс М., Стенсфильд Р. Методы принятия решений. М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590с.
12. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. М.: Наука, 1989. – 316с.

### 11.3 Методичні вказівки до різних видів занять

1. Системний аналіз та прийняття рішень в медицині [Електронний варіант]: 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.
3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Системний аналіз та прийняття рішень в медицині” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.І. Печерська.

## 12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бодров В.И., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Математические методы принятия решений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.studmed.ru/bodrov-vi-lazareva-tya-martemyanov-yuf-matematicheskie-metody-prinyatiya-resheniy\\_1ed902fb9ca.html](https://www.studmed.ru/bodrov-vi-lazareva-tya-martemyanov-yuf-matematicheskie-metody-prinyatiya-resheniy_1ed902fb9ca.html).
2. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/Styensfield-YEddous-Metody-prinyatiya-resheniy.pdf>.

3. 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](http://nbuviap.gov.ua/images/nak_mon_partneriv/SA.pdf)

4. Швець С. В. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 126 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/51018>.