

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій



Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету автоматизації машинобудування та інформаційних технологій  
24.06.2019, прот. №9

Голова Вченої ради факультету:  
С.В. Подлесний,

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни  
**«Інформаційні технології в медицині»**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

**рівень вищої освіти**

перший (бакалавр)

**спеціальність**

122 Комп'ютерні науки

**назва освітньої програми**

Комп'ютерні науки в медицині

**статус**

вільного вибору

*Розроблено за підтримки міжнародного проекту «Erasmus+» BioArt «Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма для підготовки бакалаврів та магістрів зі штучних імплантів для біоінженерії» (586114-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-SBHE-JP), що фінансується Європейською Комісією. Підтримка Європейською комісією цієї програми не означає схвалення змісту, який відображає лише думки авторів, і Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.*

Краматорськ  
ДДМА  
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології в медицині» для підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, спеціальність 122 Комп'ютерні науки, освітня програма «Комп'ютерні науки в медицині».

Розробники:

\_\_\_\_\_ Л. М. Богданова, канд.техн.наук

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми:

Керівник групи забезпечення:

\_\_\_\_\_ Л. В. Васильєва, канд. техн. наук, доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, 18.06.2019, прот. № 11

Завідувач кафедри:

\_\_\_\_\_ О.Ф. Тарасов, д-р техн. наук, професор

*Розроблено за підтримки міжнародного проекту «Erasmus+» BioArt «Інноваційна мультидисциплінарна навчальна програма для підготовки бакалаврів та магістрів зі штучних імплантів для біоінженерії» (586114-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP), що фінансується Європейською Комісією. Підтримка Європейською комісією цієї програми не означає схвалення змісту, який відображає лише думки авторів, і Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.*

## I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.

В розвитку сучасного інформаційного суспільства роль відіграють знання та знання-орієнтовані інформаційні системи. Вони надають можливість накопичення знань, підтримки прийняття рішень, здатності до навчання. Розширення використання нових інформаційних технологій та систем обумовлює застосування методів штучного інтелекту, як основного засобу автоматизації процесів слабо формалізованих предметних галузей.

Вивчаються сучасні інформаційні технології і методи штучного інтелекту, які використовуються в медицині. Розглянуті медичні інформаційні системи, що функціонують на всіх рівнях охорони здоров'я, останні досягнення медичної техніки з використанням інформаційних технологій.

1.2 Мета дисципліни – формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій в сфері застосування інформаційних технологій в медицині; аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень; огляд методів, програмних продуктів і різних інструментальних засобів, які використовуються в медицині.

1.3 Завдання дисципліни:

- вивчення принципів інтелектуальної обробки медичних даних;
- використання методів прогнозного моделювання, аналізу зв'язків, витягу знань;
- підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач в медицині засобами штучного інтелекту;
- ознайомлення з основними типами задач, що можуть бути вирішені за допомогою інформаційних технологій;
- отримання практичних навичок з використання інструментальних засобів аналізу даних при вирішенні прикладних задач в медицині та навчання вмінню інтерпретувати отримані результати.

1.4 Передумови для вивчення дисципліни: вивчення дисциплін «Організація баз даних та знань».

1.5 Мова викладання: українська.

1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг становить 120 годин / 4,0 кредита, в т.ч.
- денна форма навчання: лекції – 30 годин, лабораторні – 30 годин, самостійна робота студентів – 60 годин.

## II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

### ***у когнітивній сфері***

студент здатний продемонструвати:

- здатність до аналізу медичних даних на основі методів штучного інтелекту включно з погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач;
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів в галузі медицини;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- вміння обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні;
- вміння розробляти та застосовувати моделі представлення знань, стратегії логічного виведення, технологій інженерії знань в прикладних системах різного призначення, в тому числі в технічних, організаційних системах та в галузі медицини.

;

### ***в афективній сфері***

студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі сучасних сервісів і технологій;
- спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати і брати участь у дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики.

### ***у психомоторній сфері***

студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язування завдань;
- застосовувати розроблені моделі у практичних ситуаціях;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні вмінь;

– самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

Формулювання спеціальних результатів із їх розподілом за темами представлені нижче:

Тема	Зміст програмного результату навчання
1	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати розуміння базових понять інформаційних технологій, які використовуються в медицині;</li> <li>• пояснити принципи класифікації інформаційних медичних систем;</li> </ul>
2	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання термінів теми;</li> <li>• спроектувати бази знань: продукційного, фреймового типу для індивідуального завдання по діагностиці захворювання;</li> <li>• продемонструвати вміння використовувати різні програмні оболонки для створення різних медичних експертних систем</li> </ul>
3	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання найважливіших властивостей біологічних нейромереж;</li> <li>• пояснити обмеження моделі нейрона;</li> <li>• порівняти алгоритми навчання нейронної мережі (навчання на основі корекції помилок, на основі пам'яті, конкурентне навчання тощо);</li> <li>• порівняти парадигми навчання нейронної мережі: навчання з вчителем і на основі самоорганізації;</li> <li>• продемонструвати знання завдань з медицини, для вирішення яких використовуються нейронні мережі</li> </ul>
4	<p><i>У когнітивній сфері:</i> студент здатний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонструвати знання областей застосування асоціативних правил;</li> <li>• пояснити сутність основних характеристик асоціативного правила;</li> <li>• продемонструвати розуміння алгоритмів пошуку асоціативних правил;</li> <li>• пояснити сутність алгоритму Apriori.</li> </ul>

### III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна / заочна форма)				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1 Характеристика інформаційних медичних систем</b>						
1	Класифікація медичних інформаційних систем. Системи управління лікувальним процесом.	12	6		2	16
2	Медичні прибно-комп'ютерні системи. Системи для проведення моніторингу.	14	6		2	18
3	Медична діагностика. Дистанційна медицина. Персоналізована медицина.	18	6		4	20
4	3D біопечать органів.	16	6		4	18
<b>Змістовий модуль 2 Методи штучного інтелекту в медицині.</b>						
5	Експертні системи для діагностики захворювань.	206	6		6	20
6	Використання нейронних мереж для вирішення завдань в медичній сфері.	21	9		6	22
7	Асоціативні правила. Метод Аргіогі, побудова FP-дерев пошуку шаблонів даних	19	6		6	21
<b>Усього годин</b>		<b>210</b>	<b>45</b>		<b>30</b>	<b>135</b>

Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

#### 3.2. Тематика лабораторних занять

№ з/п	Тема заняття
1	Експертні системи для діагностики захворювань.
2	Прогнозування розвитку епідемії нейронною мережею. Метод зворотного поширення помилки.
3	Пошук асоціативних правил на основі прецедентів у медичних базах даних.
4	Створення програми ThingConnect в RAD-студію для отримання даних від пристрою Polar H7 (датчик пульсу).

#### IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

##### 4.1. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Захист лабораторних робіт	65	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав лабораторну роботу та навів аргументовані відповіді на запитання.
2	Модульна контрольна робота №1	35	Студент виконав тестові та розрахункові завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістових модулів.
Поточний контроль		100(*0,5)	-
Підсумковий контроль		100(*0,5)	Студент виконав тестові та розрахункові завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	-

##### 4.2. Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

##### 4.3. Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний продемонструвати знання і розуміння характеристик медичних систем і їх компонент;</li> <li>студент здатний продемонструвати знання і розуміння алгоритмів і областей застосування методів штучного інтелекту в медичній сфері</li> </ul>	75-89% - студент припускається помилок у описі алгоритмів та методів використання інформаційних технологій в медицині, припускається несуттєвих фактичних помилок при визначенні точності методу
	60-74% - студент некоректно формулює алгоритми та методи використання інформаційних технологій в медицині та робить суттєві помилки у змісті математичної моделі, припускається помилок при проектуванні власного алгоритму, припускається помилок у розрахунках та оформленні роботи
	менше 60% - студент не може обґрунтувати свою позицію посиленням на конкретний алгоритм, не володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідні методи; не має уяви про типи задач
Афективні:	75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на занят-

<ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі;</li> <li>студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики</li> </ul>	<p>тях та під час захисту лабораторних та індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>60-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі у дискусіях у виконанні лабораторних робіт; відчуває істотні складності при поясненні окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у дискусії, до консультування з проблемних питань виконання лабораторних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє зневагу до етики навчального процесу</p>
<p>Психомоторні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них;</li> <li>студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків;</li> <li>студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля</li> </ul>	<p>75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації</p>
	<p>менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання алгоритмів розв'язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної недобросовісності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт, не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації</p>

## V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Захист лабораторних робіт	<ul style="list-style-type: none"> <li>опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи;</li> <li>оцінювання аргументованості звіту про розбір ситуаційних завдань;</li> <li>оцінювання активності участі у дискусіях</li> </ul>
2.	Індивідуальне завдання	<ul style="list-style-type: none"> <li>письмовий звіт про виконання індивідуального завдання;</li> <li>оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди</li> </ul>
3.	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> <li>стандартизовані тести;</li> <li>аналітично-розрахункові завдання;</li> </ul>
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> <li>стандартизовані тести;</li> <li>аналітично-розрахункові завдання;</li> </ul>



## VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 6.1. Основна література

1. Люгер, Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: Пер. с англ. - М.: "Вильямс", 2005. - 854 с.:ил. - ISBN 5-8459-0437-4
2. Рассел, Стюарт, Норвиг, Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: "Вильямс", 2007. - 1408 с.: ил. ISBN 978-5-8459-0887-2.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
4. Конноли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – 2-е изд. – М.: Изд. дом Вильямс, 2000. – 1120 с.
5. Каллан, Роберт. Основные концепции нейронных сетей.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.– 288с.: ил. – ISBN 5-8459-0219-X.

### 6.2. Допоміжна література

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере / Под ред. В. Э. Фигурнова – М.: ИНФРА-М, 1998. – 528 с., ил.

### 6.3. Інформаційні ресурси

1. [http://uk.wikipedia.org/wiki/Искусственный интеллект](http://uk.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект)
2. <http://library.tneu.edu.ua/images/stories/predmety/літі/інтелектуальний%20аналіз%20даних/Интеллект%20анал%20даних.pdf>
3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/492/348/info>
4. <http://habrahabr.ru/post/172053/>
- 5 Moodle. - Режим доступа: <http://www.dgma.donetsk.ua/golovna.html>