

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики  
Навчальний рік 2022 - 2023

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ**  
**«МЕДИЧНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ І ФОРМАЛЬНА ЛОГІКА»**  
(назва освітнього компоненту)

Нормативний чи вибірковий освітній компонент вбірковий

Форма здобуття освіти очна  
(очна; заочна; дистанційна)

Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»  
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 228 «Педіатрія»  
(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація (за наявності) \_\_\_\_\_

Освітньо-професійна програма (освітньо-наукова програма) «Педіатрія»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

Курс 2-й

Силабус навчальної дисципліни  
розглянуто на засіданні кафедри  
медичної та біологічної фізики  
і медичної інформатики

Протокол від  
“27” серпня 2021 року № 7

В.о. завідувача кафедри  
       / проф.Зайцева О.В.  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією  
ХНМУ з проблем  
загальної та передфахової  
підготовки  
(назва)

Протокол від  
“31” серпня 2021 року № 1

Голова  
       / проф.Вовк О.Ю  
(підпис) (ініціали, прізвище)

## РОЗРОБНИКИ СИЛАБУСУ:

1. Зайцева Ольга Василівна, в.о. завідувача кафедри, професор, доктор біол. наук  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь)
2. Бондаренко Марина Анатоліївна, доцент, доцент, кандидат фіз.-мат. наук  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь)
3. Човпан Ганна Олексіївна, доцент, доцент, кандидат фіз.-мат. наук  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь)
4. Рукін Олексій Сергійович, старший викладач ЗВО, кандидат фіз.-мат. наук  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь)
4. Солодовніков А.С., доцент, кандидат технічних наук  
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь)

## ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЩО ВИКЛАДАЮТЬ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Прізвище, ім'я, по батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь:

**Солодовніков Андрій Сергійович**, доцент кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, кандидат техн. наук

Професійні інтереси, посилання на профайл викладача (на сайті університету, кафедри, в системі Moodle та інше):

математичне моделювання в біології та медицині

<http://distance.knmu.edu.ua/user/view.php?id=71&course=777>

Контактний телефон: (057)707-73-67

Корпоративна пошта викладача: [as.solodovnikov@knmu.edu.ua](mailto:as.solodovnikov@knmu.edu.ua)

Консультації (очні консультації: розклад та місце проведення; онлайн консультації: розклад, посилання на електронні ресурси): очні та он-лайн консультації проводяться згідно з розкладом кафедри або за попередньою домовленістю з викладачем.

Локація: м. Харків, пр. Науки, 4, головний корпус, 2 поверх, кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, викладацька кімната 1

## ВСТУП

**Силабус навчальної дисципліни** «Медичні експертні системи і формальна логіка» складений відповідно до освітньо-професійної програми «Педіатрія»

**Опис навчальної дисципліни (анотація)** В межах дисципліни "Медичні експертні системи і формальна логіка" студенти вивчають основні принципи і операції мислення, що сприяє розвитку і вдосконаленню не тільки власне логічних, а й інших розумових навичок. Дисципліна навчає, зокрема, вмінню узагальнювати, абстрагуватися і зосереджуватися, розкривати задум і композицію цілого, пов'язувати його частини, виявляти головне і відокремлювати його від другорядного і побічного, бачити незвичайне в буденному. Спираючись на розвиток навичок і практичних прийомів логічно послідовного мислення, системи моральних принципів, вивчення методології наукового пізнання, дисципліна служить підвищенню культури мислення в цілому.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є мислення людини, формальне мислення, а також формалізоване знання у медичній галузі.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Навчальна дисципліна «Медичні експертні системи і формальна логіка»:

– базується на вивченні студентами низки навчальних дисциплін: медична та біологічна фізика, медична інформатика та інтегрується з цими дисциплінами;

– закладає основи вивчення фундаментальних та клінічних дисциплін;

У загальній системі підготовки майбутнього лікаря дисципліна «Медичні експертні системи і формальна логіка» відноситься до циклу природничо-наукової підготовки

### **Пререквізити**

Вивчення дисципліни «Логіка. Формальна логіка» передбачає попереднє засвоєння кредитів з дисциплін «Медична та біологічна фізика», «Європейський стандарт комп'ютерної грамотності».

### **Постреквізити**

Основні положення навчальної дисципліни «Логіка. Формальна логіка» мають застосовуватися при вивченні таких дисциплін, як «Медична інформатика» та «Філософія та методологія науки».

**Посилання на сторінку навчальної дисципліни в MOODLE**  
<http://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=4069>

# **1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни є**

формування та розвиток у майбутніх лікарів-педіатрів компетентності у галузі цифрових технологій для забезпечення раціонального використання сучасного програмного забезпечення загального та спеціального призначення при обробленні медико-біологічних даних, вивчення закономірностей та принципів інформаційних процесів у системах різного рівня ієрархії в галузі охорони здоров'я, проблем збору, збереження, оброблення і передачі сигналів та зображень в медицині, систем підтримки прийняття рішень в медицині; інформаційних технологій аналізу, моделювання, прогнозування, управління в сфері медико-біологічних досліджень, теорії медичних інформаційних систем.

## **1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є**

навчити студентів ефективним засобам побудови правильних міркувань та засобам знаходження причин появи логічних помилок і шляхів їх усунення; сформуванню знання про форми мислення та закони і пояснити їх практичне значення для професійної діяльності майбутнього спеціаліста.

**1.3. Компетентності та результати навчання,** формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у ОПП та Стандарті).

**1.3.1. Вивчення навчальної дисципліни забезпечує опанування студентами компетентностей:**

### **інтегральні:**

- здатність застосовувати отримані знання, розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності лікаря із застосуванням теорій, положень, принципів та норм гуманітарних, фундаментальних та клінічних наук в умовах інформаційності й комплексності.

### **загальні:**

- здатність до абстрактного мислення;
- здатність до аналізу і синтезу отриманої інформації;
- вміння формувати, впорядковувати, послідовно висловлювати свої думки;
- вміння складати та реалізовувати плани та особисті проекти;
- здатність до інтерактивного використання засобів навчання;
- вміння здійснювати обробку та інтерпретацію емпіричних даних;
- прагнення до автономної діяльності;
- вміння функціонувати у гетерогенних групах;
- готовність діяти у відповідності до норм моралі та етичних принципів;
- здатність визначати та обґрунтовувати цілі, що співвідносяться з власними цінностями та є сенсом життя;

- здатність співпрацювати, проявляти ініціативу та підтримувати взаємини з іншими;
- вміння застосовувати теоретичні знання та набувати практичного досвіду при вирішенні життєвих та професійних завдань;
- здатність використовувати інформаційні технології у повсякденному житті;
- здатність до самоорганізації та вільного розвитку особистості

**спеціальні (фахові, предметні):**

- здатність до логічного, діалектичного мислення;
- здатність бачити помилки у міркуваннях і визначати їх;
- здатність до усвідомлення смисложиттєвих пріоритетів та орієнтирів;
- здатність критично мислити;
- вміння вирішувати тестові завдання різної складності;
- вміння вести спеціальний логічний термінологічний словник;
- вміння шукати та накопичувати потрібну спеціалізовану інформацію з логіки та дисциплін філософського циклу;
- здатність реферувати першоджерела та наукові публікації з логіки;
- вміння реалізовувати на практиці засвоєні теоретичні та практичні знання;
- вміння аналізувати механізми становлення логічних ідей та вчень в культурному процесі людства;
- здатність апріорно синтезувати набуті знання з філософських дисциплін у цілісне світосприйняття та світорозуміння.
- вміння аналізувати комунікативні проблеми, що пов'язані з логічними помилками та прийомами;
- вміння володіти методами та прийомами ведення діалогу, дискусії.

**1.3.2.** Вивчення навчальної дисципліни забезпечує набуття студентами наступних **програмних результатів навчання:**

1. Знання основних законів та правил логіки;
2. Знання методів застосування знань при вирішенні як теоретичних так і практичних питань;
3. Знання основних термінів, дефініцій основ логіки
4. Вміння аналізувати отриману інформацію; застосовувати знання на практиці;
5. Вміння розміщувати вибрану інформацію у певній послідовності та доступній для розуміння формі

**1.3.3.** Вивчення навчальної дисципліни забезпечує набуття студентами наступних **спеціальних навичок (soft skills):**

1. вміння використовувати системне та прикладне програмне забезпечення у галузі охорони здоров'я;
2. вміння створювати та опрацьовувати бланки та форми медичної документації засобами текстових редакторів та хмарних сервісів;
3. вміння здійснювати пошук і опрацювання даних у Web-орієнтованому середовищі;

4. вміння застосовувати комп'ютерні технології статистичного аналізу опрацювання даних медичних досліджень;
5. вміння розробляти клінічні, персоналізовані інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень для практичної медицини;
6. вміння працювати з медичними інформаційними системи, заповнювати і опрацювати дані в електронній медичній картці пацієнта, готувати електронний рецепт та іншу супровідну медичну документацію у середовищі медичної інформаційної системи;
7. вміння застосовувати основні Web-технології, здійснювати заходи щодо захисту даних.

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь, ОПП	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>22 «Охорона здоров'я»</u> (шифр і назва)	вибіркова	
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність: <u>«228 «Педіатрія»</u> (шифр і назва)	<b>Рік підготовки (курс):</b>	
		2-й	-й
		<b>Семестр</b>	
		2-й	-й
Годин для денної (або вечірньої) форми навчання: аудиторних – 20 самостійної роботи студента - 100	Освітній ступінь: Другий (магістерський) рівень  ОПП » «Педіатрія»	<b>Лекції</b>	
		0 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		20 год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		100 год.	год.
<b>Індивідуальні завдання: 0 год.</b>			
Вид підсумковою контролю: <b>залік</b>			

### 2.1 Опис дисципліни

#### 2.2.1 Лекції

#### 2.2.2 Семінарські заняття

#### 2.2.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	Предмет логіки. Мислення і мова.	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
2	Семіотичний характер логіки.	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
3	Поняття як форма мислення.	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
4	Логічні операції над поняттями	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
5	Тема 5. Поняття про судження як форму мислення	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
6	Модальні судження. Запитання	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
7	Загальна характеристика умовиводу	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування
8	Дедуктивний умовивід	2	дебати, дискусія	усне опитування, письмове опитування
9	Правдоподібні умовиводи: індуктивний умовивід та умовивід за схемою «аналогія».	2	розповідь- пояснення, дискусія	усне опитування, письмове опитування



<b>10</b>	Логічні основи теорії аргументації.	2	дебати, дискусія	усне опитування, письмове опитування
	Залік			Залік
	Всього годин	20		

#### 2.2.4. Лабораторні заняття

#### 2.2.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
<b>1</b>	Історія логічного знання. Знак, види знаків, структура знакового процесу	20	презентація, додаткова література	усне опитування, письмове опитування
<b>2</b>	Види операцій над поняттями: узагальнення, обмеження, поділ, визначення	22	презентація, додаткова література	усне опитування, письмове опитування
<b>3</b>	Модальні судження	18	презентація, додаткова література	усне опитування, письмове опитування
<b>4</b>	Силогізм як вид дедуктивного умовиводу: види, структура, правила	20	презентація, додаткова література	усне опитування, письмове опитування
<b>5</b>	Доведення та спростування: структура, види, правила.	20	презентація, додаткова література	усне опитування, письмове опитування
	Всього годин	100		

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

3.1. Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти здійснюється на підставі чинної «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти ХНМУ»

1. Оцінювання поточної навчальної діяльності (ПНД)

Контроль засвоєння теми (поточний контроль) на практичних заняттях здійснюється відповідно до конкретних цілей із застосуванням вхідного тестового контролю, усного опитування та перевірки практичних навичок.

2. Наприкінці вивчення дисципліни обчислюється середня оцінка за весь термін її вивчення (за традиційною шкалою). Перерахунок середньої оцінки за ПНД у оцінку за багатобальною шкалою проводиться відповідно до «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності при Європейській кредитно-трансферній системі організації навчального процесу» (таблиця 1).

Таблиця 1

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу (для дисциплін, що завершуються заліком)

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	200	4.22-4,23	169	3.45-3,46	138
4.97-4,99	199	4.19-4,21	168	3.42-3,44	137
4.95-4,96	198	4.17-4,18	167	3.4-3,41	136
4.92-4,94	197	4.14-4,16	166	3.37-3,39	135
4.9-4,91	196	4.12-4,13	165	3.35-3,36	134
4.87-4,89	195	4.09-4,11	164	3.32-3,34	133
4.85-4,86	194	4.07-4,08	163	3.3-3,31	132
4.82-4,84	193	4.04-4,06	162	3.27-3,29	131
4.8-4,81	192	4.02-4,03	161	3.25-3,26	130
4.77-4,79	191	3.99-4,01	160	3.22-3,24	129
4.75-4,76	190	3.97-3,98	159	3.2-3,21	128
4.72-4,74	189	3.94-3,96	158	3.17-3,19	127
4.7-4,71	188	3.92-3,93	157	3.15-3,16	126
4.67-4,69	187	3.89-3,91	156	3.12-3,14	125

4.65-4,66	186	3.87-3,88	155	3.1-3,11	124
4.62-4,64	185	3.84-3,86	154	3.07-3,09	123
4.6-4,61	184	3.82-3,83	153	3.05-3,06	122
4.57-4,59	183	3.79-3,81	152	3.02-3,04	121
4.54-4,56	182	3.77-3,78	151	3-3,01	120
4.52-4,53	181	3.74-3,76	150	<b>Менше 3</b>	<b>Недостатньо</b>
4.5-4,51	180	3.72-3,73	149		
4.47-4,49	179	3.7-3,71	148		
4.45-4,46	178	3.67-3,69	147		
4.42-4,44	177	3.65-3,66	146		
4.4-4,41	176	3.62-3,64	145		
4.37-4,39	175	3.6-3,61	144		
4.35-4,36	174	3.57-3,59	143		
4.32-4,34	173	3.55-3,56	142		
4.3-4,31	172	3.52-3,54	141		
4,27-4,29	171	3.5-3,51	140		
4.24-4,26	170	3.47-3,49	139		

Підсумковий контроль (залік) проводиться по завершенню вивчення курсу за вибором на останньому семінарському занятті. Оцінка з дисципліни дорівнює середній кількості балів, одержаних за весь період вивчення дисципліни, перерахованій відповідно до Таблиці 1. Ці бали виставляються у Залікову книжку студента з відміткою «*відпрацьовано*». Відомості успішності студентів з дисципліни заповнюються за формою: У-5.03А – **залік**.

Умови допуску до підсумкового контролю. До складання підсумкового контролю допускаються студенти, які одержали за ПНД не менше, ніж 70 балів та не мають незадовільних оцінок та пропусків занять.

Ліквідація академічної заборгованості (відпрацювання). Ліквідація академічної заборгованості проводиться у формі усного опитування студента або написання ним тестового завдання за темою заняття. Для відпрацювання заборгованості студент може також підготувати реферат на відповідну тему.

### 3.2. Питання до заліку та іспиту:

1. Експертні системи як клас систем штучного інтелекту. Специфіка реалізації експертних систем на базі формальної та неформальної логіки.
2. Основні критерії доцільності створення експертних систем.
3. Склад типової експертної системи.
4. Характерні особливості експертних систем (галузь використання, конструктивні особливості, метод розв'язання задач тощо).
5. Машина логічного виводу. Прямий і зворотній логічний вивід.
6. Інструментальні засоби експертних систем.
7. База знань експертної системи, статичні, динамічні, робочі знання. Джерело знань експертної системи. Способи одержання знань системою.
8. Основні моделі подання знань: продукційні, фрейми, семантичні мережі, логічні, нейронні мережі.
9. Використання експертних систем в медицині.
10. Штучні нейронні мережі (НМ). Особливості їх роботи. Сфери застосування НМ.
11. Класифікація НМ, навчання НМ.
12. Експертні системи (ЕС) як клас систем штучного інтелекту. Специфіка реалізації експертних систем на базі формальної і неформальної логіки. Критерії необхідності створення експертних систем.
13. Складові типової ЕС, характерні особливості ЕС (область застосування, конструктивні особливості, метод вирішення завдань тощо).
14. Машина логічного висновку. Прямий і зворотний логічний висновок.
15. Інструментальні пристрої ЕС.
16. База знань ЕС. Статичні, динамічні, робочі знання. Джерела знань ЕС. Способи отримання знань системою.
17. Моделі подання знань: продукційні, фрейми, семантичні мережі, логічні, нейронні мережі.
18. Формальна логіка. Об'єкт дослідження.
19. Операції формальної логіки.
20. Логічні моделі знань.
21. Редукція висловів
22. Закони мислення
23. Форми мислення
24. Індукція
25. Дедукція
26. Аналогія
27. Умовивід
28. Автоматична верифікація правил
29. Поняття
30. Обмеження та узагальнення поняття
31. Доказ. Види доказів

32. Доказ від протилежного
33. Прямий доказ
34. Спростування. Види спростування
35. Теорія аргументації та її положення
36. Методи проведення та організації медичних експериментів
37. Наукова індукція

### **3.3. Контрольні питання**

1. Базові принципи роботи механізму логічного виводу
2. Методи формалізації медичного знання
3. Формалізація дедуктивного, індуктивного умовиводів, та умовиводу за аналогією.
4. Роль експерта у створенні експертної системи
5. Недоліки та переваги програмного забезпечення експертних систем
6. Формальний та неформальний підхід до моделювання медичного знання.
7. Природні та штучні засоби перевірки істинності висновків.

### **3.4. Індивідуальні завдання не передбачено навчальним планом.**

### **3.5. Правила оскарження оцінки**

Якщо студент не згоден з одержаною на занятті оцінкою, він може її оскаржити. В такому разі знання студента будуть оцінюватися комісією у складі завідувача або завуча кафедри, незалежного викладача та викладача групи, у якій навчається студент. Для підвищення оцінки викладач групи може також запропонувати студентові обрати тему для написання реферату.

## **4. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ**

Вимоги дисципліни Для успішного засвоєння дисципліни необхідно, щоб здобувач вищої освіти систематично готувався до практичних занять, виконував завдання, що пропонуються для засвоєння тем, рекомендованих для самостійного вивчення, читав рекомендовану літературу, брав активну участь в обговоренні теми заняття в аудиторії.

### Відвідування занять та поведінка

Відвідування практичних занять з дисципліни є обов'язковим (за виключенням поважних причин). Заняття, пропущене студентом з будь-якої причини, має бути відпрацьовано. Неприпустимо запізнюватися на заняття. До моменту початку заняття студент повинен бути переодягнений у медичний халат. Під час заняття не можна вживати їжу та напої, жувати жуйку, забруднювати поверхні учбових кімнат. При спілкуванні з викладачем та оточуючими студент повинен виявляти ввічливість, розмовляти тихо і

поводити себе спокійно.

### Використання електронних гаджетів.

Використання будь-яких електронних гаджетів (смартфонів, годинників, планшетів, ноутбуків тощо) протягом усього заняття строго заборонено. Якщо викладач бачить, що студент порушує цю вимогу, він може видалити студента з аудиторії і поставити йому «прогул».

## **5. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ**

Положення про запобігання, попередження та врегулювання випадків, пов'язаних із сексуальними домаганнями і дискримінацією у ХНМУ [http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/polog-sex.doc](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog-sex.doc)

Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Харківському національному медичному університеті:

1. [http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/polog\\_ad\\_etyka\\_t\\_ext.pdf](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_ad_etyka_t_ext.pdf)
2. [http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2520%3A2015-04-30-08-10-46&catid=20%3A2011-05-17-09-30-17&Itemid=40&lang=uk](http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2520%3A2015-04-30-08-10-46&catid=20%3A2011-05-17-09-30-17&Itemid=40&lang=uk)
3. [http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/kodex\\_AD.docx](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/kodex_AD.docx)

Дотримання академічної доброчесності здобувачем освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності. Порушенням академічної доброчесності вважається академічний плагіат, списування, обман, фальсифікація тощо.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо); повторне проходження навчального курсу; відрахування із закладу освіти.

## 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Гетманова А.Д. Учебник по логике. 2-е изд. - Москва: "ВЛАДОС", 1995. 303 с.
2. Жариков О. Г., Ковалев В. А., Литвин А. А. Современные возможности использования некоторых экспертных систем в медицине. Врач и информационные технологии. 2008. №5.,
3. Методика и методология физиологического эксперимента. Материалы для спецкурса. Учеб.-метод. пособие для студентов кафедры физиологии человека и животных биологического факультета БГУ. / Авт.-сост. : Д. Б. Сандаков. – Мн. : БГУ, 2007. – 70 с.
4. Муромцев Д.И. Введение в технологию экспертных систем. СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005. 93 с.
5. Плескунов М. А. Основы формальной логики : учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2014. 168 с.
6. Рузавин Г.И. Логика и основы аргументации. Учебник для вузов. Москва: Проект, 2003. 304 с.
7. Пономарев А.Б. Методология научных исследований: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. 186 с.
8. Claudio Urrea, Alexis Mignogna. Development of an expert system for pre-diagnosis of hypertension, diabetes mellitus type 2 and metabolic syndrome. Health Informatics J. 2020. №26(4). P. 2776-2791. <https://doi.org/10.1177/1460458220937095>.
9. Leila A. A., Frahnaz S., Mustafa L. An Expert System to Diagnose Pneumonia Using Fuzzy Logic. Acta Inform Med. 2019. №27(2). P. 103-107. <https://doi.org/10.5455/aim.2019.27.103-107>.
10. Singla J., Grover D., Bhandari A. Medical Expert Systems for Diagnosis of Various Diseases. International Journal of Computer Applications. 2014. №93. P.36-43. <https://doi.org/10.5120/16230-5717>.

### Допоміжна

1. Грядовой Д. И. Логика: общий курс формальной логики. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Юнити, 2015. 326 с.
2. Рузавин Г. И. Синергетика и сложноорганизованные системы. Epistemology & Philosophy of Science. 2008. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sinergetika-i-slozhnoorganizovannye-sistemy>
3. Сорокин П. Социальная и культурная динамика: Исслед. изм. в больших системах искусства, истины, этики, права и обществ. отношений [Social & Cultural dynamics: A Study of Change in Major Systems of Art, Truth, Ethics, law and Social Relationships] / Питирим Сорокин; Пер. с англ. В. В. Сапова. Санкт-Петербург: Изд-во Рус. Христиан. гуманитар. Ин-та, 2000. 1054 с.

4. An expert system for selecting wart treatment method /Fahime Khozeimeh, et al. *Comput Biol Med.* 2017. №81. P. 167-175. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.01.001>
5. Gopi Battineni, Francesco Amenta. Designing of an Expert system for the management of Seafarer's health. *Digit Health.* 2020. №7. <https://doi.org/10.1177/2055207620976244>
6. Mutawa A. M., Mariam A. A. Multilayered rule-based expert system for diagnosing uveitis. *Artif Intell Med.* 2019. №99. P. 101691. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2019.06.007>.