

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ  
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення вченої ради

Протокол 15.05.2019 № 5



Голова вченої ради  
академік НАМН України професор

 Ю. В. Вороненко

**РОБОЧА ПРОГРАМА ТА ПЛАН  
НОРМАТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
"БІОЛОГІЧНА ТА МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА І КІБЕРНЕТИКА"**  
підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Галузь знань:	09 – Біологія
Спеціальність:	091 – Біологія
Спеціалізація (наукова спеціальність):	Біологічна та медична інформатика і кібернетика
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Форма навчання:	очна (денна, вечірня), заочна
Тривалість навчання:	12 кредитів (360 годин)

Кафедра медичної інформатики

Київ – 2019

ПОГОДЖЕНО

Рішення вченої ради  
факультету підвищення  
кваліфікації викладачів

Протокол 10.05.2019 № 5

Голова вченої ради  
факультету підвищення  
кваліфікації викладачів

 Л. Ю. Бабінцева

ПОГОДЖЕНО

Рішення постійно діючої комісії вченої  
ради НМАПО імені П. Л. Шупика  
з наукової роботи та інноваційної  
діяльності

Протокол 14.05.2019 № 5

Голова постійно діючої комісії вченої  
ради НМАПО імені П. Л. Шупика  
з наукової роботи та інноваційної  
діяльності

 Н. О. Савичук

## ЗМІСТ

СКЛАД РОБОЧОЇ ГРУПИ	4
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА:	5
– місце дисципліни в структурі освітньо-наукової програми здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому освітньо-науковому рівні	6
– мета засвоєння дисципліни	7
ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	8
НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ	11
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:	20
– форми та види організації самостійної роботи	20
КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ:	22
– характеристика та технологія проведення поточного і проміжного контролю	22
– технологія проведення підсумкового контролю знань (заліку)	22
– оціночні ресурси для поточного та проміжного контролю знань	22
– оціночні ресурси для підсумкового контролю знань (заліку)	23
ПЛАНОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ	26
– перелік компетентностей здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії, що формуються в результаті освоєння дисципліни та їх кодування	26
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	33
– обов’язкова література	33
– нормативні документи	38
– рекомендована література	40
– інші рекомендовані джерела	42
– електронні ресурси	44
– предметно-тематичні каталоги	45
РЕСУРСИ САМОНАВЧАННЯ	46
ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ	48

## СКЛАД РОБОЧОЇ ГРУПИ

1. Мінцер Озар Петрович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медичної інформатики НМАПО імені П. Л. Шупика.

2. Бабінцева Лариса Юріївна – доктор біологічних наук, доцент, декан факультету підвищення кваліфікації викладачів, професор кафедри медичної інформатики НМАПО імені П. Л. Шупика.

3. Мохначов Станіслав Ігорович – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри медичної інформатики НМАПО імені П. Л. Шупика.

4. Габович Артур Григорович – кандидат технічних наук, асистент кафедри медичної інформатики НМАПО імені П. Л. Шупика.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Спираючись на зміст ст. 5 Закону України "Про вищу освіту" зазначимо, що «...третьій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти відповідає дев'ятому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення...».

Загальні цілі освітніх програм здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії (далі — здобувачі) спрямовано на: створення на основі інтеграції освіти та науки ефективної системи підготовки науково-педагогічних кадрів нової формації, здатних вирішувати питання вдосконалення суспільства, науки та розроблення нових технологій; гармонізацію вітчизняних технологій підготовки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації зі світовими стандартами, а також випереджаюче вирішення питань їх наукового, методичного, правового, фінансово-економічного, кадрового та матеріально-технічного забезпечення; реалізацію освітнього процесу відповідно до принципів міжнародної практики, конкурентоспроможних на сучасному ринку праці. З цією метою здобувач проходить курс теоретичного навчання та здійснює самостійне оригінальне наукове дослідження. Результати дослідження оформлюються у вигляді дисертаційної роботи, захист якої відбувається в установленому порядку.

Наукова спеціальність (спеціалізація) "Біологічна та медична інформатика і кібернетика" — складова спеціальності, що передбачає профільну спеціалізовану освітньо-наукову програму підготовки здобувачів вищої освіти.

Розроблено одну з найважливіших складових освітньо-наукової програми спеціальності 091 Біологія галузі знань 09 Біологія — робочу програму та план нормативної навчальної дисципліни підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому (освітньо-науковому) рівні за очною (денна, вечірня) та заочною формами навчання. Навчання в аспірантурі та поза нею відбувається відповідно до Закону України "Про вищу освіту", постанов Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 № 261 "Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)" та від 30.12.2015 № 1187 "Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти".

Кінцеві цілі з навчальної дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика" спрямовано на здобуття глибинних знань зі спеціальності, за якою здобувач проводить дослідження, зокрема засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю, оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку.

Навчально-методичне забезпечення робочої програми з нормативної навчальної дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика" включає: програму навчальної дисципліни та навчальний план, заплановані (програмні) результати навчання, оцінювання результатів навчання (характеристику оціночних ресурсів для поточного та проміжного контролю компетентностей, технологію проведення заліку, оціночні ресурси для поточного та підсумкового контролю засвоєння знань, оціночні ресурси для проміжної атестації за підсумками засвоєння дисципліни), рекомендовану літературу (основну, допоміжну), інформаційні ресурси в Інтернеті (електронні ресурси, предметно-тематичні каталоги), нормативні документи, а також навчально-методичне забезпечення самостійної роботи, ресурси самонавчання.

### **Місце дисципліни в структурі освітньо-наукової програми здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії на третьому (освітньо-науковому) рівні**

Біологічна та медична інформатика і кібернетика — системоутворюючий напрям знань. За своєю структурою він є міждисциплінарною та трансдисциплінарною дисципліною.

У XXI столітті комп'ютерні технології стали одним із найважливіших факторів, що впливають на розвиток суспільства. В рамках цього глобального процесу сучасний період розвитку біології, так як і медицини, характеризується широким впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у діяльність органів управління, в практику роботи лабораторій, закладів охорони здоров'я, навчальних і наукових установ. Тому основні розділи наукової спеціальності включено в обов'язкову частину освітньо-наукової програми здобувачів за спеціальністю "Біологія".

Сучасні комп'ютерні та інформаційні технології, інтеграція з мультимедійною інформацією уможливили практичну реалізацію впровадження автоматизованих систем оброблення медико-біологічної інформації.

Вивчення дисципліни базується на знаннях із питань інформатики, кібернетики, математики тощо. Здобувач із наукового напрямку "Біологічна та медична інформатика і кібернетика" повинен володіти термінологією з різних розділів інформатики та кібернетики, вміти користуватися операційними системами, володіти стандартним набором програмних засобів. Програма навчальної дисципліни передбачає вивчення закономірностей і принципів інформаційних процесів у біологічних системах різного рівня ієрархії, інженерію знань; процеси збору, збереження, оброблення та передавання інформації у біологічних і медичних системах; прийняття рішень у біології, а також ознайомлення з інформаційними технологіями досліджень, принципами моделювання, діагностики, а також інтердисциплінарні та трансдисциплінарні зв'язки біологічної інформатики з теоретичними та клінічними дисциплінами.

**Мета засвоєння дисципліни** — забезпечити набуття компетентностей, необхідних навиків та знань відповідно до Національної рамки кваліфікацій про методології створення та застосування в сучасній практичній і науковій діяльності здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії з таких основних кластерів знань: загальна інформатика; методи біологічної інформатики і кібернетики, клінічної інформатики; ІТ у галузі Біологія; оброблення й аналіз даних медико-біологічних досліджень; математичне моделювання, прогнозування в біології та практичній охороні здоров'я, синергетичні принципи дослідження медико-біологічних систем; телекомунікаційні технології, робототехніки, інформаційно-освітні технології, системи доповненої реальності, у т. ч. захист інформації в розподілених мережах; сучасні інформаційні технології в організації та функціонуванні біологічної освіти, створення ситуаційних навчальних програм.

Робоча програма та план нормативної навчальної дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика" для здобувачів є нормативними документами, що визначають зміст навчання, встановлюють вимоги до рівня професійної підготовки. Зміст програми охоплює обсяг теоретичних знань, умінь, практичних навиків і професійних компетентностей.

Тривалість навчання: 12 кредитів (360 годин).

Програма побудована за модульною системою. Модуль — самостійна частина програми, в якій подано значну за обсягом навчальну інформацію. Для полегшення орієнтації у програмі та впорядкування інформації модулі поділено на курси та розділи.

Навчальний план визначає тривалість навчання, розподіл годин, відведених на вивчення розділів програми, в тому числі самостійно та дистанційно. В разі необхідності, враховуючи рівень базисних знань, актуальність, специфіку завдань та інші обставини, кафедра може вносити корективи та доповнення в зміст розділів навчального плану та програми, а також розподіл годин, що регламентовані навчальним планом у межах 20 % від загального обсягу часу.

Для виконання робочої програми передбачено: 1) різні форми навчання (очна (денна, вечірня), заочна та очно-заочна з елементами дистанційного навчання, а також навчання на робочому місці; 2) різні види занять (лекційні, різновиди семінарських, практичні заняття, самостійна робота).

Для виявлення рівня знань, навиків і компетентностей здобувачів проводиться поточний, після кожного модулю – проміжний контроль знань за рахунок годин, передбачених на семінарські заняття. По закінченню навчання проводиться підсумковий контроль знань у формі заліку.

**ПРОГРАМА**  
з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"  
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
(очна денна форма навчання)

Кількість					Форма підсумкового контролю
Усього кредитів	Усього годин	Аудиторних годин	Самостійна робота, годин	Педагогічний практикум, годин	
12	360	300	30	30	Залік

**ПРОГРАМА**  
з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"  
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
(очна вечірня форма навчання)

Кількість					Форма підсумкового контролю
Усього кредитів	Усього годин	Аудиторних годин	Самостійна робота, годин	Педагогічний практикум, годин	
12	360	230	100	30	Залік

**ПРОГРАМА**  
з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"  
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
(заочна форма навчання)

Кількість					Форма підсумкового контролю
Усього кредитів	Усього годин	Аудиторних годин	Самостійна робота, годин	Педагогічний практикум, годин	
12	360	120	210	30	Залік



## ПРОГРАМА

### з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"

для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

(очна (денна, вечірня), заочна форми навчання)

Спеціальність 091 Біологія галузі знань 09 Біологія

Тривалість навчання: 12 кредитів (360 год.)

#### **1. Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука.**

- 1.1. Базові питання загальної інформатики.
- 1.2. Програмно-прикладне забезпечення інформаційних технологій.
- 1.3. Системи прийняття рішень та автоматизовані інформаційні системи.

#### **2. Методи інформатики в біологічних дослідженнях.**

- 2.1. Сучасні інформаційні технології в біологічній галузі.
- 2.2. Біоінформатика та обчислювальна біологія.
- 2.3. Основи аналізу біологічних зображень.
- 2.4. Доказова медицина.
- 2.5. Інформаційно-методологічні аспекти діагностики.
- 2.6. Інформаційно-алгоритмічні основи діагностичних досліджень.
- 2.7. Інформаційні технології в управлінні.
- 2.8. Інформаційні технології у біології.

#### **3. Оброблення й аналіз даних досліджень.**

- 3.1. Методи статистичного аналізу даних.
- 3.2. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики.
- 3.3. Методи оброблення біологічних сигналів і даних.
- 3.4. Математичні основи аналізу даних.
- 3.5. Комп'ютерний аналіз та інтерпретації біологічних даних.
- 3.6. Прикладні аспекти застосування методів аналізу даних.

#### **4. Біологічна кібернетика.**

- 4.1. Біологічні системи як об'єкт дослідження.
- 4.2. Методи та системи оптимізації у біологічних дослідженнях.
- 4.3. Управління на різних рівнях організації системи.
- 4.4. Кібернетичне прогнозування в біології.
- 4.5. Геоінформаційні системи.
- 4.6. Сучасні кібернетичні технології у біології.

#### **5. Математичне моделювання.**

- 5.1. Основи математичного та комп'ютерного моделювання.
- 5.2. Методологія та програмно-математичне забезпечення.
- 5.3. Синергетичні принципи дослідження біологічних систем.
- 5.4. Моделювання процесів у відкритих системах.

#### **6. Телекомунікаційні технології.**

- 6.1. Телекомунікаційні мережі.
- 6.2. Технологічні питання передавання біологічної інформації.
- 6.3. Телемедицина.
- 6.4. Захист інформації у розподілених мережах.

**7. Сучасні інформаційні технології в освіті.**

- 7.1. Теоретичні засади інформатизації освіти.
- 7.2. Автоматизовані навчаючі системи.
- 7.3. Контроль знань у біологічній освіті.
- 7.4. Інформаційні аспекти дистанційної освіти.

**8. Новітні напрями біологічної та медичної інформатики.**

- 8.1. Інформаційні аспекти мобільної медицини.
- 8.2. Інформаційні основи персоналізованої медицини.
- 8.3. Роботизована медицина.
- 8.4. Інформаційні аспекти симуляційної біології.
- 8.5. Інформаційні аспекти нанобіології.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
 для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
 (очна денна форма навчання)

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
<b>1.</b>	<b>Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
1.1	Базові питання загальної інформатики		2	-	2	-	
1.2	Програмно-прикладне забезпечення інформаційних технологій		4	2	-	2	
1.3.	Системи прийняття рішень та автоматизовані інформаційні системи		8	2	2	4	
<b>2.</b>	<b>Методи інформатики в біологічних дослідженнях</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>4</b>
2.1	Сучасні інформаційні технології в біологічній галузі		4	2	2	4	
2.2	Біоінформатика та обчислювальна біологія		8	2	4	4	
2.3	Основи аналізу біологічних зображень		6	2	2	2	
2.4	Доказова медицина		6	-	2	4	
2.5	Інформаційно-методологічні аспекти діагностики		6	2	2	2	
2.6	Інформаційно-алгоритмічні основи діагностичних досліджень		6	2	2	2	
2.7	Інформаційні технології в управлінні		10	2	4	2	
2.8	Інформаційні технології у біології		8	2	2	2	
<b>3.</b>	<b>Оброблення й аналіз даних досліджень</b>	<b>66</b>	<b>56</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>4</b>
3.1	Методи статистичного аналізу даних		6	2	2	4	

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
				лекц	семін	практ	
3.2	Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики		12	2	2	8	
3.3	Методи оброблення біологічних сигналів і даних		6	2	2	4	
3.4	Математичні основи аналізу даних		6	2	-	4	
3.5	Комп'ютерний аналіз та інтерпретації біологічних даних		10	2	4	6	
3.6	Прикладні аспекти застосування методів аналізу даних		10	-	4	6	
<b>4.</b>	<b>Біологічна кібернетика</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
4.1	Біологічні системи як об'єкт дослідження		6	2	4	-	
4.2	Методи та системи оптимізації у біологічних дослідженнях		10	2	4	4	
4.3	Управління на різних рівнях організації системи		10	4	4	2	
4.4	Кібернетичне прогнозування в біології		8	2	4	2	
4.5	Геоінформаційні системи		4	2	2	-	
4.6	Сучасні кібернетичні технології у біології		10	2	4	4	
<b>5.</b>	<b>Математичне моделювання</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
5.1	Основи математичного та комп'ютерного моделювання		10	2	2	6	
5.2	Методологія та програмно-математичне забезпечення		10	2	2	6	
5.3	Синергетичні принципи дослідження біологічних систем		8	2	2	4	
5.4	Моделювання процесів у відкритих системах		10	2	2	4	
<b>6.</b>	<b>Телекомунікаційні технології</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
6.1	Телекомунікаційні мережі		6	2	2	2	
6.2	Технологічні питання передавання біологічної інформації		6	2	-	4	
6.3	Телемедицина		2	-	2	2	
6.4	Захист інформації у розподілених мережах		6	2	2	2	

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
<b>7.</b>	<b>Сучасні інформаційні технології в освіті</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
7.1	Теоретичні засади інформатизації освіти		6	2	2	2	
7.2	Автоматизовані навчаючі системи		6	-	2	4	
7.3	Контроль знань в освіті		8	2	2	4	
7.4	Інформаційні аспекти дистанційної освіти		6	-	2	2	
<b>8.</b>	<b>Новітні напрями біологічної та медичної інформатики</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>2</b>
8.1	Інформаційні аспекти мобільної медицини		8	2	2	4	
8.2	Інформаційні основи персоналізованої медицини		10	2	4	4	
8.3	Роботизована медицина		4	2	-	2	
8.4	Інформаційні аспекти симуляційної біології		8	2	2	4	
8.5	Інформаційні аспекти нанобіології		4	2	2	-	
	<b>Контроль знань</b>				10		
	<b>Самостійна робота</b>	30					
	<b>Педагогічний практикум</b>	30					
	<b>Загалом</b>	<b>360</b>	<b>300</b>	<b>70</b>	<b>102</b>	<b>128</b>	<b>30</b>

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
 для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
 (очна вечірня форма навчання)

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
<b>1.</b>	<b>Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
1.1	Базові питання загальної інформатики		2	-	2	-	
1.2	Програмно-прикладне забезпечення інформаційних технологій		4	2	-	2	
1.3.	Системи прийняття рішень та автоматизовані інформаційні системи		4	2	-	2	
<b>2.</b>	<b>Методи інформатики в біологічних дослідженнях</b>	<b>70</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
2.1	Сучасні інформаційні технології в біологічній галузі		6	2	2	2	
2.2	Біоінформатика та обчислювальна біологія		8	2	2	4	
2.3	Основи аналізу біологічних зображень		6	2	2	2	
2.4	Доказова медицина		4	-	-	4	
2.5	Інформаційно-методологічні аспекти біологічної діагностики		6	2	2	2	
2.6	Інформаційно-алгоритмічні основи діагностичних досліджень		6	2	2	2	
2.7	Інформаційні технології в управлінні		6	2	2	2	
2.8	Інформаційні технології у біології		4	2	-	2	
<b>3.</b>	<b>Оброблення й аналіз даних досліджень</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
3.1	Методи статистичного аналізу даних		6	2	-	4	

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
3.2	Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики		6	2	2	2	
3.3	Методи оброблення біологічних сигналів і даних		6	2	-	4	
3.4	Математичні основи аналізу даних		6	2	-	4	
3.5	Комп'ютерний аналіз та інтерпретації біологічних даних		10	2	2	6	
3.6	Прикладні аспекти застосування методів аналізу даних		6	-	2	4	
<b>4.</b>	<b>Біологічна кібернетика</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
4.1	Біологічні системи як об'єкт дослідження		6	2	4	-	
4.2	Методи та системи оптимізації у біологічних дослідженнях		8	2	2	4	
4.3	Управління на різних рівнях організації системи		8	2	2	2	
4.4	Кібернетичне прогнозування в біології		6	2	2	2	
4.5	Геоінформаційні системи		2	2	-	-	
4.6	Сучасні кібернетичні технології у біології		10	2	4	4	
<b>5.</b>	<b>Математичне моделювання</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
5.1	Основи математичного та комп'ютерного моделювання		6	2	-	2	
5.2	Методологія та програмно-математичне забезпечення		8	2	2	2	
5.3	Синергетичні принципи дослідження біологічних систем		6	2	2	2	
5.4	Моделювання процесів у відкритих системах		10	2	2	6	
<b>6.</b>	<b>Телекомунікаційні технології</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
6.1	Телекомунікаційні мережі		4	2	4	2	
6.2	Технологічні питання передавання біологічної інформації		4	2	-	2	
6.3	Телемедицина		4	-	2	2	
6.4	Захист інформації у розподілених мережах		4	2	-	2	

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
<b>7.</b>	<b>Сучасні інформаційні технології в освіті</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
7.1	Теоретичні засади інформатизації освіти		4	2	2	-	
7.2	Автоматизовані навчаючі системи		4	-	2	2	
7.3	Контроль знань в освіті		6	2	-	4	
7.4	Інформаційні аспекти дистанційної освіти		6	-	2	2	
<b>8.</b>	<b>Новітні напрями біологічної та медичної інформатики</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
8.1	Інформаційні аспекти мобільної медицини		6	2	2	-	
8.2	Інформаційні основи персоналізованої медицини		6	2	2	2	
8.3	Роботизована медицина		4	2	-	2	
8.4	Інформаційні аспекти симуляційної біології		6	2	2	2	
8.5	Інформаційні аспекти нанобіології		4	2	2	-	
	<b>Контроль знань</b>				10		
	<b>Самостійна робота</b>	100					
	<b>Педагогічний практикум</b>	30					
	<b>Загалом</b>	<b>360</b>	<b>230</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>94</b>	<b>100</b>



**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН**  
**з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
 для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
 (заочна форма навчання)

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
<b>1.</b>	<b>Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>16</b>
1.1	Базові питання загальної інформатики		2	-	2	-	
1.2	Програмно-прикладне забезпечення інформаційних технологій		2	2	-	-	
1.3.	Системи прийняття рішень та автоматизовані інформаційні системи		2	2	-	-	
<b>2.</b>	<b>Методи інформатики в біологічних дослідженнях</b>	<b>70</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>48</b>
2.1	Сучасні інформаційні технології в біологічній галузі		2	2	-	-	
2.2	Біоінформатика та обчислювальна біологія		4	-	2	2	
2.3	Основи аналізу біологічних зображень		2	-	-	2	
2.4	Доказова медицина		2	-	-	2	
2.5	Інформаційно-методологічні аспекти біологічної діагностики		2	2	-	-	
2.6	Інформаційно-алгоритмічні основи діагностичних досліджень		4	2	-	2	
2.7	Інформаційні технології в управлінні		4	-	2	2	
2.8	Інформаційні технології у біології		2	2	-	-	
<b>3.</b>	<b>Оброблення й аналіз даних досліджень</b>	<b>66</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>48</b>
3.1	Методи статистичного аналізу даних		2	-	-	2	

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
3.2	Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики		4	2	-	2	
3.3	Методи оброблення біологічних сигналів і даних		2	-	-	2	
3.4	Математичні основи аналізу даних		4	2	-	2	
3.5	Комп'ютерний аналіз та інтерпретації біологічних даних		4	2	-	2	
3.6	Прикладні аспекти застосування методів аналізу даних		2	-	-	2	
<b>4.</b>	<b>Біологічна кібернетика</b>	<b>54</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>22</b>
4.1	Біологічні системи як об'єкт дослідження		2	2	-	-	
4.2	Методи та системи оптимізації у біологічних дослідженнях		4	2	-	2	
4.3	Управління на різних рівнях організації системи		6	2	2	2	
4.4	Кібернетичне прогнозування в біології		6	2	2	2	
4.5	Геоінформаційні системи		2	2	-	-	
4.6	Сучасні кібернетичні технології у біології		6	2	2	2	
<b>5.</b>	<b>Математичне моделювання</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
5.1	Основи математичного та комп'ютерного моделювання		4	2	-	2	
5.2	Методологія та програмно-математичне забезпечення		4	-	2	2	
5.3	Синергетичні принципи дослідження біологічних систем		4	2	-	-	
5.4	Моделювання процесів у відкритих системах		4	2	-	2	
<b>6.</b>	<b>Телекомунікаційні технології</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
6.1	Телекомунікаційні мережі		2	-	2	-	
6.2	Технологічні питання передавання біологічної інформації		2	-	-	2	
6.3	Телемедицина		-	-	-	-	
6.4	Захист інформації у розподілених мережах		2	2	-	-	

№ з/п	Модуль, курс	Кількість годин					самостійна робота
		Загальний обсяг	аудиторних				
			всього	У тому числі			
		лекц		семін	практ		
<b>7.</b>	<b>Сучасні інформаційні технології в освіті</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
7.1	Теоретичні засади інформатизації освіти		2	2	-	-	
7.2	Автоматизовані навчаючі системи		2	-	2	-	
7.3	Контроль знань в освіті		2	-	-	2	
7.4	Інформаційні аспекти дистанційної освіти		2	-	-	2	
<b>8.</b>	<b>Новітні напрями біологічної та медичної інформатики</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
8.1	Інформаційні аспекти мобільної медицини		2	2	-	-	
8.2	Інформаційні основи персоналізованої медицини		2	2	-	-	
8.3	Роботизована медицина		2	-	2	-	
8.4	Інформаційні аспекти симуляційної біології		2	-	-	2	
8.5	Інформаційні аспекти нанобіології		2	-	2	-	
	<b>Контроль знань</b>				10		
	<b>Самостійна робота</b>	210					
	<b>Педагогічний практикум</b>	30					
	<b>Загалом</b>	<b>360</b>	<b>120</b>	<b>44</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>210</b>

## **НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

**з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
(очна (денна, вечірня), заочна форми навчання)

Тривалість навчання: 12 кредитів (360 год.)

### **Форми та види організації самостійної роботи (СР)**

1. Підготовка до практичних занять з використанням лекцій, основної та додаткової літератури, а також навчально-методичних розробок кафедри.

2. Самостійне освоєння окремих тем навчального плану, що не мають місця на практичних заняттях. У цій роботі здобувачі використовують доступну навчальну літературу, Інтернет-ресурси та допоміжну літературу, методичні матеріали, розроблені кафедрою.

3. Самостійна робота на практичному занятті під контролем викладача здійснюється відповідно до методичних рекомендацій кафедри та включає:

а. рішення тестових завдань і аналіз конкретних ситуацій із різних розділів біологічної інформатики і кібернетики;

б. роботу з комп'ютерними навчальними програмами;

в. роботу з доступними біологічними інформаційними системами та органів управління;

г. проведення математичного оброблення біологічних даних із застосуванням різних спеціалізованих програмних продуктів;

д. роботу з базами та банками даних і знань.

4. Робота в комп'ютерному класі за навчальною програмою — закріплює та поглиблює знання здобувачів із різних розділів дисципліни, розвиває логічне мислення.

5. Інформаційний огляд ресурсів Інтернет за різними напрямками дисципліни. Під керівництвом викладача здобувачі вчаться вести самостійний пошук необхідних джерел інформації в Інтернеті, опанувати навички критичного читання, вміння готувати реферативні роботи. Реферативні доповіді та повідомлення здобувачів можуть заслуховуватись як на практичному занятті, так і на заходах товариства молодих учених або на наукових конференціях.

6. Виконання фрагмента науково-дослідної роботи включає: підбір літератури, розроблення бібліографічних покажчиків за тематикою наукових досліджень, освоєння роботи з сучасними біологічними системами закладів і установ, програмами для комп'ютерного моделювання, участь у статистичній обробці результатів дослідження. Наведений тип СР розвиває навички роботи з науковою літературою, вміння конспектувати, цитувати, реферувати, складати бібліографію та тези, а також сприяє розвитку навичок наукової роботи, розширенню знань з різних розділів дисципліни, їх систематизації та аналізу.

7. Підготовка презентацій і доповідей, участь у наукових конференціях, зокрема кафедри. Пропонований тип СР вчить користуватися посібниками,

монографічними виданнями, журнальними статтями, дає можливість навчитися виступати перед аудиторією, дискутувати, відповідати на поставлені запитання, сприяє глибшому пізнанню окремих питань дисципліни. Вчить здобувачів викладати матеріал із аналізом і оцінкою фактів, аргументованою критикою теоретичних положень, розвиває вміння виділяти головне, істотне, а також навчає принципам інтерпретації та систематизації наукових досліджень.

8. Кожне заняття проводиться відповідно до методичної розробки, що включає самостійну роботу здобувачів.

**КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ**  
**з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
 для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
 (очна (денна, вечірня), заочна форми навчання)

Тривалість навчання: 12 кредитів (360 год.)

**1. Характеристика та технологія проведення поточного і проміжного контролю**

Робоча програма та навчальний план підготовки здобувачів передбачають поточний і проміжний контроль знань, а також спеціальний контроль виживання знань. Вивчення дисципліни завершується здаванням заліку. Для контролю знань застосовується бально-рейтингова система. Проміжний контроль проводиться після вивчення кожного модулю дисципліни у вигляді підсумкової самостійної роботи з використанням комп'ютерних технологій та усної співбесіди.

Види та форми поточного контролю знань на семінарських/практичних заняттях:

- *вхідний контроль* — тестування на початку заняття, що дозволяє провести перевірку знань і вмінь здобувачів, необхідних для розбору теми заняття;
- *рубіжний контроль* — перевірка окремих розділів/тем і навиків, отриманих у ході заняття. Проводиться у формі оцінювання рівня засвоєння вмінь при виконанні завдань за допомогою комп'ютера;
- *вихідний контроль* — тестування в кінці заняття для перевірки знань і вмінь, засвоєних на занятті;
- *контроль виживання знань* — тестування на початку кожного модулю.

**2. Технологія проведення підсумкового контролю знань (заліку)**

Залік проводиться на останньому занятті дисципліни з застосуванням бально-рейтингової системи. До здавання заліку допускаються здобувачі, які не мають академічної заборгованості з дисципліни. Здобувачі попередньо мають можливість ознайомитись з переліком питань для підготовки до заліку в інформаційних матеріалах кафедри.

Залік із дисципліни проводиться в 2 етапи: 1) тестовий контроль за варіантами (50 питань); 2) перевірка практичних умінь та компетентностей при виконанні завдань на комп'ютері.

**3. Оціночні ресурси для поточного та проміжного контролю знань**

Для контролю знань застосовується бально-рейтингова система за 100-бальною шкалою відповідно до загальноприйнятих критеріїв (табл. 1).

Поточний контроль знань на семінарському/практичному занятті проводяться у вигляді тестування, в т.ч. комп'ютерного, та оцінювання якості виконання завдань.

*Вхідний контроль* дозволяє оцінити початковий рівень знань і вмінь здобувачів, необхідних для засвоєння теми заняття.

*Рубіжний контроль* — засвоєння знань і навиків, отриманих протягом проведення заняття. Дозволяє оцінити засвоєння знань і вмінь при виконанні певних завдань.

*Вихідний контроль* — здійснюється для забезпечення оцінювання засвоєних знань і вмінь при завершенні заняття.

Контроль *виживання знань* проводиться на першому занятті кожного модулю у вигляді тестування.

Проміжний контроль проводиться на останньому занятті кожного модулю в 2 етапи: 1) комп'ютерний контроль виконання завдань; 2) співбесіда з оцінюванням засвоєння теоретичних розділів модулю. До проходження проміжного контролю допускається здобувач при відсутності пропусків занять без поважної причини; в іншому випадку пропущені заняття повинні бути попередньо відпрацьовані.

#### **4. Оціночні ресурси для підсумкового контролю знань (заліку)**

##### **Методика проведення підсумкового контролю знань (заліку)**

Позитивна оцінка на заліку є обов'язковою умовою успішного завершення навчання з дисципліни.

Підсумкова оцінка з дисципліни обчислюється як середня арифметична двох величин: оцінок успішності протягом навчання та оцінки на заліку.

Критерії підсумкового оцінювання ґрунтуються на принципах оцінювання в системі ECTS. Використовується внутрішня система оцінювання знань, що забезпечує вдосконалення принципів підготовки здобувачів (табл. 1).

*Таблиця 1*

#### **Система внутрішнього оцінювання знань, умінь, компетентностей здобувача**

Характеристика відповіді	Бали
Надано повну, розгорнуту відповідь на поставлене запитання, показана сукупність усвідомлених знань про об'єкт, що виявляється у вільному орієнтуванні поняттями, вмінні виділити суттєві ознаки, причинно-наслідкові зв'язки. Знання про об'єкт демонструються на тлі розуміння його в системі даної науки, між – та трансдисциплінарних зв'язків. Відповідь формулюється в наукових термінах, викладених літературною мовою. Відповідь характеризується формальною логікою, має достатній доказовий ресурс, демонструє авторську позицію здобувача	100-96
Надано повну розгорнуту відповідь на поставлене запитання, показана сукупність усвідомлених знань про об'єкт, доказово розкрито основні положення теми; у відповіді простежується чітка структура, логічна послідовність, що відображає сутність понять, теорій, явищ. Знання про об'єкт	95-91

Характеристика відповіді	Бали
<p>демонструються на тлі розуміння процесів у системі даної науки та міждисциплінарних зв'язків.</p> <p>Відповідь викладено літературною мовою в коректних наукових термінах. Можуть бути допущені недоліки у визначенні понять, що виправляються здобувачем самостійно в процесі відповіді</p>	
<p>Надано повну розгорнуту відповідь на поставлене запитання, доказово розкриті основні положення теми; у відповіді простежується чітка структура, логічна послідовність, що відображає сутність понять, теорій, явищ.</p> <p>Відповідь викладено літературною мовою в термінах науки. У відповіді виявлені недоліки, виправлені здобувачем за допомогою викладача</p>	90-86
<p>Надано повну розгорнуту відповідь на поставлене запитання, показано вміння виділити суттєві та несуттєві ознаки, причинно-наслідкові зв'язки. Відповідь чітко структурована, логічна, викладена літературною мовою в термінах науки. Можуть бути виявлені недоліки або незначні помилки, що недостатньо виправляються здобувачем навіть за допомогою викладача</p>	85-81
<p>Надано повну розгорнуту відповідь на поставлене запитання, показано вміння виділити суттєві та несуттєві ознаки, причинно-наслідкові зв'язки. Відповідь чітко структурована, логічна, викладена в термінах науки. Проте допущена значна кількість невеликих помилок або допущено суттєвіші недоліки, виправлені здобувачем за допомогою викладача</p>	80-76
<p>Надано повну, але недостатньо послідовну відповідь на поставлене питання. Показано вміння виділити суттєві та несуттєві ознаки, причинно-наслідкові зв'язки. Відповідь логічна, викладена в термінах науки. Виявлено поодинокі помилки у визначенні основних понять, що здобувач не може виправити самостійно.</p>	75-71
<p>Надано недостатньо повну та недостатньо розгорнуту відповідь. Допущено помилки в розкритті понять, вживанні термінів. Здобувач не здатен самостійно виділити суттєві та несуттєві ознаки, причинно-наслідкові зв'язки. Здобувач може конкретизувати узагальнені знання, довівши на прикладах їх основні положення тільки за допомогою викладача. Мовне оформлення вимагає корекції</p>	70-66
<p>Надано неповну відповідь, логіка та послідовність викладу мають суттєві порушення. Допущено грубі помилки при визначенні сутності розкритих понять, теорій, явищ, внаслідок нерозуміння здобувачем їх істотних і несуттєвих</p>	65-61



Характеристика відповіді	Бали
ознак і зв'язків. У відповіді відсутні висновки. Вміння розкрити конкретні прояви узагальнених знань не показано. Мовне оформлення вимагає корекції	
Надано неповну відповідь. Існує нелогічність викладу. Виявлено значну кількість істотних помилок у визначенні термінів, понять, характеристиці фактів, явищ. У відповіді відсутні висновки. При відповіді на додаткові питання здобувач починає розуміти зв'язок між знаннями тільки після підказки викладача	60-56
Надано неповну відповідь, що відображає розрізнені знання з істотними помилками у визначеннях. Присутні фрагментарність, нелогічність викладу. Відсутнє розуміння зв'язку даного поняття, теорії, явища з іншими об'єктами дисципліни. Відсутні висновки, конкретизація та доказовість. Додаткові й уточнюючі питання викладача не призводять до корекції відповіді здобувача не тільки на поставлене запитання, а й на інші питання дисципліни	55-51
Не отримано відповіді по базових питаннях дисципліни	50-45
Відмова від відповіді	Менше 45
Присутність на занятті	
Відсутність на занятті	

**ПЛАНОВІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**  
**з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
 для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
 (очна (денна, вечірня), заочна форми навчання)

Тривалість навчання: 12 кредитів (360 год.)

**Перелік компетентностей здобувача вищої освіти ступеня доктора  
 філософії, що формуються в результаті освоєння дисципліни  
 та їх кодування**

Для створення переліку використано рекомендації Ради Європи, Американської ради з вищої освіти (ACGME), американської ради з безперервного професійного розвитку лікарів (ACCSME).

**1. Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні завдання в сфері біологічної інформатики і кібернетики, управління та адміністрування або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, рішення завдань, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.

**2. Загальні компетентності** (для підготовки здобувачів для всіх лікарських спеціальностей):

ЛК-1 — догляд за пацієнтами;

ЛК-2 — володіння медичними знаннями;

ЛК-3 — навчання та безперервний професійний розвиток (БПР) на основі практики;

ЛК-4 — міжособистісне спілкування;

ЛК-5 — професіоналізм;

ЛК-6 — системна практика.

**3. Ключові компетентності**

№ з/п	Вид діяльності	Кодування
	<b>Освітня діяльність</b>	КО
1.	Витягати корисну інформацію з освітнього контенту	КО-1
2.	Організовувати взаємозв'язок своїх знань, упорядковувати їх	КО-2
3.	Обґрунтовувати та організовувати особистісні прийоми вивчення предметної області	КО-3
4.	Вміти вирішувати проблеми при навчанні	КО-4
5.	Забезпечувати самонавчання	КО-5
6.	Забезпечувати структурування навчального матеріалу, створювати онтологію знань	КО-6

№ з/п	Вид діяльності	Кодування
	<b>Питання пошуку необхідної інформації</b>	КП
1.	Здійснювати професійний пошук даних у різних базах	КПБ-1
2.	Обробляти інформацію з оточення	КПО-2
3.	Здійснювати експертне оцінювання інформації	КПЕ-3
4.	Обробляти інформацію з різних джерел	КПР-4
5.	Уміти працювати з документами та класифікувати їх	КП-5
	<b>Інтелектуальна діяльність</b>	КІ
1.	Обґрунтовувати взаємозв'язок минулих і поточних подій, явищ	КІО-1
2.	Критично ставитись до певного аспекту розвитку суспільства, рішення проблем, виконання завдань	КІК-2
3.	Уміти протистояти непевності та труднощам	КІУ-3
4.	Займати позицію в дискусіях і відстоювати свої думки	КІД-4
5.	Бачити важливість політичного й економічного оточення, в якому проходять навчання та робота	КІП-5
6.	Оцінювати соціальні звички, пов'язані зі здоров'ям, споживанням, із навколишнім середовищем	КІС-6
	<b>Компетентності співробітництва</b>	КС
1.	Уміти співробітничати та працювати в групі	КСГ-1
2.	Приймати рішення, залагоджувати розбіжності та конфлікти	КСР-2
3.	Уміти домовлятись	КСД-3
4.	Уміти розробляти та виконувати контракти/угоди	КСК-4
	<b>Входження в процесну діяльність</b>	ВП
1.	Включатись у проєкт	ВПВП-1
2.	Нести відповідальність за свої дії	ВПНВ-2
3.	Входити до групи або колективу, робити свій внесок	ВПГ-3
4.	Проявляти солідарність у відстоюванні колективного рішення	ВПС-4
5.	Вміти організувати свою роботу	ВПОР-5
6.	Вміти користуватись обчислювальними та моделюючими приладами	ВПК-6
	<b>Адаптуватись</b>	А
1.	Уміти використовувати нові інформаційні технології та комунікації	АНІТ-1
2.	Доводити гнучкість перед викликами швидких змін	АШЗ-2
3.	Показувати стійкість перед труднощами	АТ-3
4.	Вміти знаходити нові рішення	АНР-4
5.	Адаптуватись до появи нових технологій	АНТ-5

#### 4. Загальні компетентності

№ з/п	Вид діяльності	Кодування
1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ЗК-1
2.	Здатність бути лідером	ЗК-2
3.	Здатність удосконалювати та розвивати професійний, інтелектуальний і культурний рівні	ЗК-3
4.	Здатність генерувати нові ідеї та нестандартні підходи до їх реалізації (креативність)	ЗК-4
5.	Здатність ініціювати, планувати та управляти змінами для вдосконалення існуючих і розроблення нових інформаційних систем	ЗК-5
6.	Здатність до усного та письмового професійного спілкування іноземною мовою	ЗК-6
7.	Здатність до раціональної критики та самокритики, конструктивної реакції на зауваження	ЗК-7
8.	Здатність налагоджувати соціальну взаємодію, співробітництво, попереджати та розв'язувати конфлікти	ЗК-8

#### 5. Професійні (фахові) компетентності

№ з/п	Вид діяльності	Кодування
1.	Здатність вирішувати стандартні та нестандартні завдання професійної діяльності з використанням інформаційних, бібліографічних ресурсів, медико-біологічної термінології, інформаційно-комунікаційних технологій із урахуванням основних вимог інформаційної безпеки	ФК-1
2.	Здатність до застосування сучасних методик збору, збереження, оброблення, передавання, статистичного аналізу інформації про показники здоров'я населення	ФК-2
3.	Здійснювати професійний аналіз біологічної інформації на основі принципів доказової медицини	ФК-3
4.	Здатність до участі в проведенні наукових досліджень	ФК-4
5.	Здатність систематизувати й узагальнювати інформацію, готувати довідки та огляди з питань професійної діяльності, редагувати, рецензувати, складати реферати статей із предметної області	ФК-5
6.	Здатність володіти комп'ютерними методами збирання, зберігання, оброблення, передавання інформації, що використовується у сфері професійної діяльності	ФК-6
7.	Здатність використовувати сучасні мережеві інформаційні технології	ФК-7

№ з/п	Вид діяльності	Кодування
8.	Здатність працювати в сучасних базах даних і базах знань	ФК-8
9.	Здатність користуватися електронними таблицями, системою управління базами даних	ФК-9
10.	Здатність оброблення ділової інформації (економічної, статистичної тощо, поданої у цифровій формі)	ФК-10
11.	Здатність підготовки документів на основі оброблених даних, що містять таблиці, діаграми, графіки тощо	ФК-11
12.	Здатність прийняття рішень на основі аналізу фактичних даних, складання прогнозів; пошук необхідної для прийняття рішень інформації у будь-яких доступних джерелах за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій	ФК-12
13.	Здатність забезпечувати обмін даними на відстані	ФК-13
14.	Здатність організувати та розробляти заходи щодо впровадження інформаційних технологій у професійній діяльності	ФК-14
15.	Здатність розуміти та/або організувати систему е-документообігу в організації	ФК-15
16.	Здатність організувати інформаційно-аналітичне забезпечення процесів діагностики та лікування із використанням сучасних інформаційних ресурсів і технологій	ФК-16
17.	Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти в різних біологічних і управлінських процесах	ФК-17
18.	Здатність виявляти наукову сутність питань/завдань у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання	ФК-18
19.	Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, розроблення дизайну дослідження, а також оцінювання його якості	ФК-19
20.	Здатність здійснювати наукові дослідження в сфері біологічної інформатики та кібернетики	ФК-20
21.	Здатність самостійно готувати нормативно-правові акти, аналітичні довідки, пропозиції, доповіді	ФК-21
22.	Здатність проводити експертне оцінювання нормативно-правових актів із використання інформаційно-комунікаційних технологій у біології	ФК-22
23.	Здатність організувати та розробляти заходи щодо впровадження інформаційних технологій у процесах моніторингу стану здоров'я населення	ФК-23

№ з/п	Вид діяльності	Кодування
24.	Здатність оцінювати валідність, компліментарність, конгруентність біологічної інформації	ФК-24
25.	Здатність організовувати статистичне дослідження; оцінювати неоднорідність статистичного матеріалу та її корекцію	ФК-25
26.	Здатність застосовувати інформаційні стандарти	ФК-26
27.	Здатність використовувати методи прогнозування перебігу захворювання та оптимізації вибору лікування	ФК-27
28.	Здатність застосовувати принципи організації комп'ютерних навчальних та атестаційних систем	ФК-28
29.	Здатність оцінювати валідність і надійність тестових питань у системах контролю знань	ФК-29
30.	Здатність застосовувати стандарти отримання, зберігання, передавання та оброблення зображень у біології	ФК-30

**Планові результати навчання з дисципліни,  
співвіднесені з компетентностями**

У результаті освоєння дисципліни здобувач повинен:

Код компетентності	Перелік знань, умінь, навиків
КПБ-1, КПО-2, КПЕ-3, КПр-4, КП-5, КСГ-1, КСР-2, КСД-3, КСК-4, АНІТ-1, АШЗ-2, АТ-3, АНР-4, АНТ-5, ВПВП-1, ВПНВ-2, ВПГ-3, ВПС-4, ВПОР-5, ВПК-6, ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ЗК-4, ЗК-5, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-8	<b>Знати</b> принципи інформатизації та комп'ютеризації управління закладом з використанням сучасних інформаційних технологій; алгоритми та структуру програмних засобів підтримки прийняття рішень
	<b>Вміти</b> використовувати сучасні Інтернет-ресурси для пошуку професійної інформації при самостійному навчанні та підвищенні кваліфікації з окремих розділів біологічних знань (застосовувати алгоритм пошуку інформації у спеціалізованих базах даних)
	<b>Володіти</b> понятійним і функціональним апаратом біологічної інформатики і кібернетики в обсязі, передбаченому змістом програми (використовувати термінологію біологічної інформатики і кібернетики при здійсненні процесів інформатизації діяльності), основними навиками використання біологічних інформаційних систем і Інтернет-ресурсів для реалізації професійних завдань
КО-1, КО-2, КО-3, КО-4,	<b>Знати</b> теоретичні питання дисципліни в обсязі, передбаченому

Код компетентності	Перелік знань, умінь, навиків
КО-5, ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ЗК-4, ЗК-5, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-8, ФК-1-30	змістом програми; теоретичні основи інформатики та принципи побудови архітектури комп'ютерної техніки, види, структуру, характеристики біологічних інформаційних систем; основні підходи до формалізації та структуризації різних типів біологічних даних, що використовуються для формування рішень
	<b>Вміти</b> користуватися методами біологічної інформатики і кібернетики в обсязі, передбаченому змістом програми (проектування баз даних), проводити текстову та графічну обробку біологічних даних із використанням стандартних засобів операційних систем і загальноприйнятих офісних додатків, а також прикладних і спеціальних програмних засобів
	<b>Володіти</b> технологіями перетворення інформації з використанням текстових процесорів, електронних таблиць, реляційних систем управління базами даних (оброблення медико-біологічної інформації із застосуванням пакетів прикладних програм)
КПБ-1, КПО-2, КПЕ-3, КПП-4, КП-5, КЮ-1, КІК-2, КІУ-3, КІД-4, КІП-5, КІС-6, ФК-1-30	<b>Знати</b> способи збору, збереження, пошуку, оброблення, передавання інформації в біологічних інформаційних системах; алгоритми та програмні засоби підтримки прийняття рішень
	<b>Вміти</b> використовувати сучасні Інтернет-ресурси для пошуку професійної інформації при самостійному навчанні та підвищенні кваліфікації за окремими розділами біологічних знань (використання сервісів Інтернет для професійного спілкування)
	<b>Володіти</b> методами статистичного оброблення клінічних і експериментальних даних із застосуванням стандартних прикладних і спеціалізованих програмних засобів
КО-1, КО-2, КО-3, КО-4, КО-5, КПБ-1, КПО-2, КПЕ-3, КПП-4, КП-5, КЮ-1,	<b>Знати</b> види, структуру, характеристики біологічних інформаційних систем способи збору, збереження, пошуку, оброблення, передавання інформації в біологічних інформаційних системах; основні підходи до формалізації і структуризації різних типів біологічних даних, що використовуються при прийнятті рішень

Код компетентності	Перелік знань, умінь, навиків
КІК-2, КІУ-3, КІД-4, КІП-5, КІС-6, ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ЗК-4, ЗК-5, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-8, ФК-1-30	<p><b>Вміти</b> використовувати статистичні та евристичні алгоритми, методи видобування знань із «сирих» даних, застосовувати експертні системи для діагностики та управління; використовувати сучасні Інтернет-ресурси для пошуку професійної інформації при самостійному навчанні та підвищенні кваліфікації за різними розділами знань (пошук наукових статей в електронних журналах, інформаційних базах тощо); приймати рішення при неповній або нечіткій інформації</p>
	<p><b>Володіти</b> термінологією, пов'язаною з розробленням і впровадженням інформаційних і телекомунікаційних технологій для вирішення завдань біології (інтерпретація основних термінів, пов'язаних із телекомунікаціями тощо); основними навиками застосування біологічних інформаційних систем та Інтернет-ресурсів для реалізації професійних завдань</p>

### Оцінювання компетентностей

**Оцінювання компетентностей** — це процес визначення ступеня відповідності здобувача запропонованому стандарту ефективності інформаційно-комунікаційної діяльності (професійні компетентності), соціальної активності (загальні компетентності), вдосконалення (ключові компетентності) тощо.

Використовуються психометричні методики, пов'язані з кількісним підходом до аналізу тестових даних. Можливе використання математичних моделей для аналізу відповідей на окремі завдання або пункти тестів, тести в цілому та набори тестів.

Для аналізу надійності тестування використовується критерій Кронбаха, що є найбільш поширеним показником надійності шкал.

Виділяють **п'ять рівнів компетентності** — базовий, проміжний, просунутий, спеціаліст та експертний. Вони відповідають аналогічному оцінюванню в системі ECTS.

Компетентності мають бути адаптивними та вдосконалюватись в залежності від характеру інформатизації охорони здоров'я, потреб практики та стану здоров'я населення.

Важливим елементом **адаптивної системи оцінювання** є оптимізація використання відповідних компетентностей, їх балансування та моніторинг протягом навчання.

Результат оцінювання компетентностей — можливість побудови індивідуальної траєкторії навчання та контролю знань здобувача.



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Обов'язкова література

1. Концепція інформатизації охорони здоров'я України / Мінцер О. П., Вороненко Ю. В., Бабінцева Л. Ю. та ін. // Медична інформатика та інженерія. – 2012. – № 3. – С. 5-29.
2. Інформатизація охорони здоров'я: проблеми, розв'язані та нерозв'язані. Питання впорядкованості та сингулярності / Мінцер О. П. // Медична інформатика та інженерія. – 2013. – № 2. – С. 5-11.
3. Системно-біологічні та системно-медичні уявлення про функціонування організму. Частина 1. Упорядкування та структурування медичної інформації / О. П. Мінцер // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 2. – С. 2-12.
4. Еволюція узагальнення, оброблення та передавання знань у медицині та біології / О. П. Мінцер, Д. В. Ватліцов // Медична інформатика та інженерія. – 2016. – № 1. – С. 12-14.
5. Інформаційні комунікатори в медицині / Мінцер О. П., Романов В. О., Зозуля І. С., Галелюка І. Б. // International Journal "Information Models and Analyses". – 2014. – № 1. – С. 5-9.
6. Про загальне впорядкування медико-біологічних знань. Створення онтології / О. П. Мінцер, Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – № 2. – С. 5-8.
7. Концептуально-технологічні підходи в створенні єдиного медичного освітнього простору / О. П. Мінцер // Медична інформатика та інженерія. – 2015. – № 1. – С. 5-8.
8. Щодо межі доцільності використання поняття "тригерні взаємодії" у біології та медицині. Перше повідомлення — постановка проблеми / О. П. Мінцер, К. М. Ігрунова // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – № 4. – С. 14-22.
9. Щодо парадигми поєднання системно-біологічних і системно-медичних уявлень для формування нового погляду на діагностику та лікування ішемічної хвороби серця / О. П. Мінцер, Л. Ю. Бабінцева, Н. В. Харченко // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 1. – С. 5-12.
10. 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.
11. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics): навч. посіб. / В. Г. Гур'янов, Ю. Є. Лях, О. В. Чалий, К. О. Чалий та ін. – К.: Вістка, 2018. – 208 с.
12. Інформатизація профілактичної медицини / О. П. Мінцер, Л. Ю. Бабінцева // В кн. Інформатизація реабілітаційного процесу : сб. науч. работ / под общ. ред. О. А. Панченко. – К.: КВИЦ, 2013. – 162 с.: ил.
13. Електронні навчальні посібники для відображення медичних процедурних знань: принципи, етапи створення, методологія / Вороненко Ю. В., Мінцер О. П., Краснов В. В. – К., 2009. – 160 с.
14. К обществу знаний: Всемирный доклад ЮНЕСКО. – Париж : ЮНЕСКО, 2005. – 211 с.

15. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині. Навч. посібник / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – К.: Вища шк., 2003. – 350 с.
16. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2015 г. Целевые ориентиры и более широкая перспектива — новые рубежи в работе с фактическими данными. – Европейское региональное бюро ВОЗ, 2015. – Режим доступа: <http://www.euro.who.int/ru/data-and-evidence/european-health-report2015>.
17. Комп'ютерні онтології та їх використання у навчальному процесі. Теорія і практика : монографія / С. О. Довгий, В. Ю. Велічко, Л. С. Глоба та ін. – К.: Інститут обдарованої дитини, 2013. – 310 с.
18. На шляху до європейського Грід / Петренко А. І., Свістунов С. Я., Корнелюк О. І. та ін. – К.: НТУУ «Київський політехнічний інститут», 2012. – 392 с.
19. Наномолекулярная медицина: современные биотехнологии наномолекулярной диагностики, лучевые томографические методы визуализации, наномодифицированная клеточная и лекарственная терапия / В. Н. Залесский. – К., ВИПОЛ, 2009. – 320 с.
20. Биологическая деградация НОМО SAPIENS: пути противодействия. Основы. Концепции. Методы / А. Апанасенко, В. Гаврилюк Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 96 с.
21. Онтологические методы и средства обработки предметных знаний: монография / А. В. Палагин, С. Л. Кривый, Н. Г. Петренко. – Луганск: ВНУ им. В. Даля, 2012. – 324 с.
22. Применение информационных технологий в современной реабилитологии / О. А. Панченко, О. П. Минцер. – К.: КВИЦ, 2013. – 136 с.: ил.
23. Принятие решений. Метод анализ иерархий: пер. с англ. / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
24. Универсум // Ж. Дидье. Философский словарь: пер. с франц. – М.: Междунар. отношения, 2000. – 544 с.
25. Математическая логика / А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалин. – М.: УРСС, 2005. – 240 с.
26. Математическое моделирование живых систем : уч. пособие / О. Э. Соловьева, В. С. Мархасин, Л. Б. Кацнельсон и др. – Екатеринбург: Уральский университет, 2013. – 328 с.
27. Частично упорядоченные алгебраические системы / Л. Фукс. – М.: Мир, 1965. – 342 с.
28. Математическая теория связи / К. Шеннон, У. Уивер; пер. с англ. под. ред. Р. Л. Добрушиной, О. Б. Лупановой // Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Иностранная литература, 1963.
29. Применение методов распознавания при изучении здоровья населения : учеб. пособие / Е. Н. Шиган. – Центр. ин-т усовершенствования врачей. – М.: ЦОЛИУВ, 1977. – 76 с.
30. Теория и практика рационального выбора : монография / С. Д. Микони. – М.: Маршрут, 2014. – 463 с.
31. Многомерный статистический анализ с использованием ППП "STATISTICA": уч.-метод, матер. / Буреева Н. Н. – Нижний Новгород: Нижегородский ГУ им. Н. И. Лобачевского, 2007. – 112 с.

32. Створення модуля «Маршрутизація пацієнта» в медичній інформаційній системі лікувального закладу : метод. рекомендації / Толстанов О. К., Майоров О. Ю., Мінцер О. П. та ін. – К.: КВІЦ, 2013. – 40 с.
33. Підготовка електронних видань, дидактичних демонстраційних матеріалів, електронних навчальних посібників та підручників в вищих медичних навчальних закладах: метод. рекомендації / Думанський Ю. В., Мінцер О. П., П'ятницький Ю. С. та ін. – К., 2015. – 29 с.
34. Біометрія: навч. посібник / О. П. Мінцер, Ю. С. Синєкоп, К. В. Ружицька. – К.: НВФ "March-A", 2008. – 253 с.
35. Інформаційні технології в хірургії / О. П. Мінцер, В. З. Москаленко, С. В. Веселий. – К.: Вища школа, 2004. – 423 с.: іл.
36. Використання флеш пам'яті WORM типу з розподіленими рівнями доступу для створення спеціалізованих реєстрів пацієнтів / Мінцер О. П., Бабінцева Л. Ю. / НМАПО імені П. Л. Шупика, МОЗ України // Реєстр галузевих нововведень. – К.: Укрмедпатентінформ. – 2013. – Вип. № 38-39, 4. – Реєстр. № 124/38/13. – С. 104-105.
37. Створення дуальної медичної інформаційної системи / Мінцер О. П., Бабінцева Л. Ю., Денисенко С. В. / НМАПО імені П. Л. Шупика, МОЗ України // Реєстр галузевих нововведень. – К.: Укрмедпатентінформ. – 2013. – Вип. № 38-39, 4. – Реєстр. № 126/38/13. – С. 105-106.
38. Інформаційні та мікроелектронні технології для застосування в мобільній медицині. Надії та обмеження / Мінцер О. П., Романов В. А., Галелюка І. В., Антонова А. В. // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 2. – С. 13-27.
39. Кардіологічні аспекти мережевої медицини / Мінцер О. П., Заліський В. М. // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 3. – С. 17-27.
40. Кількісні характеристики комплементарності єдиної інформаційної системи охорони здоров'я та інформаційної системи управління обігом лікарських засобів / Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – № 4. – С. 35-38.
41. Концептуальні засади застосування методології системної біомедицини для аналізу розвитку серцево-судинних захворювань / О. П. Мінцер, В. М. Заліський // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 4. – С. 29-40.
42. Концептуальні узагальнення про роль просторових тригерних хвиль у системній біології та системній медицині / О. П. Мінцер, В. М. Заліський // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 4. – С. 5-15.
43. Концептуальні узагальнення щодо структурної організації комп'ютерних мереж вищих медичних навчальних закладів / О. П. Мінцер, О. А. Рижов, В. П. Марценюк, В. В. Краснов // Медична інформатика та інженерія. – 2013. – № 4. – С. 7-15.
44. Математическое моделирование при решении задач классификации в биомедицине / Лях Ю. Е., Гурьянов В. Г. // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2012. – № 2 (10). – С. 69-76.
45. Методи системної біології в оцінюванні глобальних перебудов клітинного метаболізму при хронічних захворюваннях обміну речовин / Мінцер О. П., Заліський В. М. // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 3. – С. 36-43.

46. Методи системної біології в оцінюванні глобальних перебудов клітинного метаболізму при хронічних захворюваннях обміну речовин / О. П. Мінцер, В. М. Заліський // Медична інформатика та інженерія – 2018. – № 3. – С. 36-43.
47. Мобильные приложения для здоровья / В. Г. Абдуллаев, Т. К. Аскеров, И. В. Чуба // Радиоэлектроника и информатика. – 2014. – Т. 1, № 64.
48. Можливості застосування технологій дистанційного навчання в безперервному професійного розвитку провізорів / Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. – 2015. – № 1. – С. 18-22.
49. Мережева основа функціонування біологічних осциляторів – тригерів коливальних ланцюгів у клітинах і безклітинних системах. Аналітичний огляд / О. П. Мінцер, В. М. Заліський, Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. – 2019. – № 1. – С. 59-72.
50. Обрії розвитку адаптивного навчання / О. П. Мінцер // Медична інформатика та інженерія. – 2017. – № 1. – С. 5-11.
51. Онтології в фармації / Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. – 2014. – № 3. – С. 9-12.
52. Онтологічна модель процесів програмованої клітинної загибелі / О. П. Мінцер, Д. В. Ватліцов // Медична інформатика та інженерія. – 2015. – № 2. – С. 14-26.
53. Особенности разработки концептуальной математической модели для процесса раннего диагностирования наследственных орфанных заболеваний / Бабинцева Л. Ю., Стецюк В. З., Малей А. В. // Медична інформатика та інженерія. – 2018. – № 2. – С. 44-51.
54. Персонализована медицина: современное состояние и перспективы / И. И. Дедов, А. Н. Тюльпаков, В. П. Чехонин и др. // Вестник РАМН. – 2012. – № 12. – С. 4-10.
55. Про програмне середовище проектування інтелектуальних медичних баз даних / Марценюк В. П., Кравець Н. О. // Клін. інформат. і телемед. – 2004. – Т. 1, № 1. – С. 47-53.
56. Проблеми зберігання медичної та біологічної інформації / Петров В. В., Мінцер О. П., Крючин А. А., Крючина Є. А. // Медична інформатика та інженерія. – 2017. – № 3. – С. 14-23.
57. Розробка і впровадження системи електронного навчання в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського / Марценюк В. П. // Мед. освіта. – 2008. – № 2. – С. 74-75.
58. Телемедицинские технологии и научные исследования / Вишневский В. В. // Укр. журн. телемедицини та медичної телематики. – 2006. – Т. 4, № 1. – С. 57-61.
59. ТОДОС – ІТ-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ / В. Ю. Величко, М. А. Попова, В. В. Приходнюк, О. Є. Стрижак // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 1. – С. 10-19.
60. Трансформація післядипломної медичної освіти в умовах масового впровадження інформаційних технологій / Вороненко Ю. В., Мінцер О. П. // Медична освіта. – 2019. – № 3(84) Додаток. – С. 38-40.

61. Трансформування знань з атерогенезу: використання нано-асоційованих біотехнологій і мережевого аналізу / О. П. Мінцер, В. М. Заліський // Медична інформатика та інженерія. – 2019. – № 1. – С. 4-24.
62. Virtual laboratory MoldynGrid as a part of scientific infrastructure for biomolecular simulations / Сальніков А. О, Слюсар І. А., Корнелюк О. І. та ін. // Міжнародний журнал Комп'ютинг. – 2010. – Т. 9, № 4. – С. 294-300.
63. Handbook of Coherent-Domain Optical Methods / Yu. A. Ushenko, T. M. Boychuk, V. T. Bachynsky, O. P. Mincer. Diagnostics of Structure and Physiological State of Birefringent Biological Tissues: Statistical, Correlation and Topological Approaches, 2013. – P. 107-148.
64. Methodical issues of assuring doctors' portfolio information reliability during continuous medical education / Mintser O. P., Babintseva L. Yu., Dyadyk O. A., Sukhanova O. A. // Regional innovations (France). Medical Science. – 2018. – № 3. – P. 32-36.
65. Objective assessment in continual medical education (CME) medical objective assessment in system control / Ivanov D. D., Voronenko Yu. V., Mintser O. P., Babintseva L. Yu. // Pisco Med Publishing Pte. Ltd. Singapore. – 2018. – Режим доступу: <http://ojs.piscomed.com/index.php/JIM/article/view>.
66. Promissory Concept of medical education / O. Mintser, Yu. Voronenko, D. Ivanov // Journal of European CME. – 2015. – V. 4. – 25135. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.3402/jecme.v4.25135>.
67. On Data Mining Technique for Differential Diagnostics Based on Data of Arterial Oscillography / Mintser O., Martsenyuk V., Vakulenko D. // Mechanisms and Machine Science. – Vol. 70, 2020. – P. 253-262.
68. Medical physics: Molecular aspects / Chekhun, V. F., Zabashta, Y. F., Chalyi K. O. et al. // Укр. фіз. журн. – 2015. – Т. 60, № 9. – С. 892-904.
69. A systems biology and proteomics-based approach identifies SRC and VEGFA as biomarkers in risk factors mediated coronary heart disease / A. Vincent, P. Nayar, R. Murugesan et al. // Mol. Biosyst. – 2016. – Vol. 12, No. 8. – P. 2594-2604.
70. Animal and in silico models for the study of sarcomeric cardiomyopathies / D. Duncker, J. Bakkers, B. Brundel et al. // Cardiovasc. Res. – 2015. – Vol. 105, No. 4. – P. 439-448.
71. Systems medicine: the future of medical genomics and healthcare / C. Auffray, Z. Chen, L. Hood // Genome Med. – 2009. – Vol. 1, No. 1. – P. 2.
72. Clinical application of pharmacogenetics / B. Spear, M. Heath-Chiozzi, J. Huff // Trends Mol. Med. – 2001. – Vol. 7, № 5. – P. 201-204.
73. Deploying whole genome sequencing in clinical practice and public health: Meeting the challenge one bin at a time / J. S. Berg, M. L. Khoury, J. P. Evans // Genetics in Medicine. – 2011. – Vol. 13, № 6. – P. 499-504.
74. From molecular diagnostics to personalized medicine / K. K. Jain // Exp. Rev. Mol. Diagn. – 2002. – Vol. 2, № 4. – P. 299-301.
75. Genomics contest underscores challenges of personalized medicine / M. Scudellari // Nat. Med. – 2012. – Vol. 18, № 3. – P. 326.

76. Molecular diagnostics for personal medicine using a nanopore / U. M. Mirsaidov, D. Wang, W. Timp, G. Timp // *Wiley Interdiscip. Rev. Nanomed. Nanobiotechnol.* – 2010. – Vol. 2, No, 4. – P. 367-381.
77. Nanobiotechnology and personalized medicine / K. K. Jain // *Prog. Mol. Biol. Transl. Sci.* – 2011. – Vol. 104. – P. 325-354.
78. Personalize medicine: temper expectations / D. W. Nebert, G. Zhang // *Science.* – 2012. – Vol. 337, № 6097. – P. 910.
79. Personalized medicine trends in molecular diagnostics: exponential growth expected in the next ten years / J. Hoggatt // *Mol. Diagn. Ther.* – 2011. – Vol. 15, № 1. – P. 53-55.
80. Personalized medicine: progress and promise / I. S. Chan, G. S. Ginsburg // *Annu. Rev. Genomics Hum. Genet.* – 2011. – Vol. 12. – P. 217-244.
81. Personalized vascular medicine: individualizing drug therapy / E. M. DeGoma, G. Rivera, S. M. Lilly // *Vascular Med.* – 2011. – Vol. 16, № 5. – P. 391-04.
82. Stability, bifurcation and transition to chaos in a model of immunosensor based on lattice differential equations with delay / V. Martsenyuk, A. Kłos-Witkowska, A. Sverstiuk // *Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations.* – 2018. – No. 27. – P. 1-31.
83. The economics of personalized medicine: a model of incentives for value creation and capture / L. P. Garrison Jr., M. J. Austin // *Drug Information Journal.* – 2007. – Vol. 41. – P. 501-509.
84. The faces of personalized medicine: a framework for understanding its meaning and scope / W. K. Redekop, D. Mladiš // *Value Health.* – 2013. – Vol. 16, Suppl. 6. – P. 4-9.
85. The path to personalized medicine / M. A. Hamburg, F. S. Collins // *N. Engl. J. Med.* – 2010. – Vol. 363, № 4. – P. 301-304.

#### **Нормативні документи**

1. Закон України "Про вищу освіту" із змінами від 01.07.2014 № 1556-VII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Закон України "Про освіту" із змінами від 05.09.2017 № 2145-VIII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
3. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти" із змінами від 29.04.2015 № 266. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF>.
4. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження національної рамки кваліфікацій" із змінами від 23.11.2011 № 1341. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.
5. Національний класифікатор України: Класифікація видів економічної діяльності. ДК 009:2010 із змінами. Чинний від 01.01.2012. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vb457609-10>.
6. Закон України "Про Національну програму інформатизації" із змінами від 04.02.1998 № 74/98-ВР. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80>.

7. Закон України "Про інформацію" від 02.10.1992 № 2657–XII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.
8. Закон України "Про захист інформації в автоматизованих системах" від 31.05.2005 № 2594–IV. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2594-15>.
9. Закон України "Про електронні документи та електронний документообіг" від 22.05.2003 № 851–IV. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15>.
10. Закон України "Про електронні довірчі послуги" від 05.10.2017 № 2155–VIII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19>.
11. Закон України "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах" від 05.07.1994 № 80/94–ВР. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80>.
12. Закон України "Про захист персональних даних" від 01.06.2010 № 2297–VI. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>.
13. Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я" із змінами від 19.11.1992 № 2801–XII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12>.
14. Закон України "Про національну безпеку України" від 21.06.2018 № 2469–VIII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19>.
15. Закон України "Про стандартизацію" від 05.06.2014 № 1315–VII із змінами. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18>.
16. Конвенція про захист прав та гідності людини у зв'язку з використанням досягнень біології та медицини. ETS-164, Ов'єдо, 04.04.1997. – Режим доступу: <https://www.coe.int/ru/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/164>.
17. Конвенція про захист особистості відносно автоматизованого оброблення даних особистого характеру (Страсбург, 28.01.1981, European Treaty Series/108). – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_326](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_326). (в Україні Конвенцію ратифіковано із заявами згідно із Законом № 2438–VI від 06.07.2010).
18. Наказ МОЗ "Про впровадження телемедицини в закладах охорони здоров'я" від 26.03.2010 № 261. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0261282-10>.
19. Наказ МОЗ "Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я" від 19.10.2015 № 681. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15>.
20. Nuffield Council on Bioethics (2010). Medical profiling and online medicine: the ethics of 'personalised healthcare' in a consumer age. – Режим доступу: <http://nuffieldbioethics.org/wp-content/uploads/2014/07/Medical-profiling-and-online-medicine-the-ethics-of-personalised-healthcare-in-a-consumer-age-Web-version-reduced.pdf>.
21. Health informatics – Electronic health record – Definition, scope and context : ISO/TR 20514:2005. Чинний із 22.01.2005. – ISO, 2005. – 27 p. – (Міжнародний стандарт). – Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/39525.html>.

22. Здоровье – 21: основы политики достижения здоровья для всех в Европейском регионе ВОЗ // Европейская серия по достижения здоровья для всех, № 6. – Копенгаген: ЕРБ ВОЗ, 1999. – 310 с.
23. ДСТУ 3396.2–97 Захист інформації. Технічний захист інформації. Терміни та визначення.
24. Наказ ДСТСЗІ СБ України № 50 від 10.05.06 "Правила посиленої сертифікації".
25. ДСТУ 33960-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення.
26. НД ТЗІ 1.1–003–99 Термінологія в галузі захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу.
27. НД ТЗІ 2.5–004–99 Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу.
28. НД ТЗІ 3.6–001–2000 Технічний захист інформації. Комп'ютерні системи. Порядок створення, впровадження, супроводження та модернізації засобів технічного захисту інформації від несанкціонованого доступу.

### Рекомендована література

1. Англо-український словник з інформатики та обчислювальної техніки / Коссак О. М. – Львів: БаК, 1995. – 304 с.
2. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 384 с.
3. Биоэкомедицина. Единое информационное пространство / В. И. Гриценко, О. П. Минцер, М. И. Вовк, А. Б. Котова. – К.: Наукова думка, 2001. – 318 с.
4. Валеология: становление и пути развития. (Научная серия "Проблемы причинности в валеологии") / Г. Л. Апанасенко, О. П. Минцер, В. П. Гоч и др. – Севастополь: Лаукар, 1999. – 80 с.
5. Введение в технологию Грид / Кирьянов А. К., Рябов Ю. Ф. – М.: Гатчина, 2006. – 39 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. Зелена книга Національного плану дій з безпеки пацієнтів та матеріали Першого національного конгресу з безпеки пацієнтів / П. Міржєвський, В. Г. Сердюк, О. П. Мінцер, Л. Ю. Бабінцева. – К., 2012.
8. Информационная система в организации работы учреждений здравоохранения: Практическое руководство / И. П. Дуданов, Ф. А. Романов, А. В. Гусев. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2005. – 238 с.
9. Информационные системы в здравоохранении / Гусев А. В., Романов Ф. А., Дуданов И. П., Воронин А. В. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2002. – 120 с.
10. Информационные технологии оценки здоровья населения (на примере г. Славутича) / О. П. Мінцер, В. П. Зотов, А. Б. Котова, В. Н. Шиленко. – К.: МЕДЭКОЛ, 1998. – 96 с.
11. Інтернет для лікарів: навч.-метод. посібник для лікарів-інтернів і лікарів-слухачів курсів підвищення кваліфікації закладів (факультетів) післядипломної



- освіти / Мінцер О. П., Бабінцева Л. Ю., Мохначов С. І. та ін. – Кіровоград: Полімед-Сервіс, 2003. – 76 с.
12. Качественная клиническая практика с основами доказательной медицины: учеб. пособие для системы послевузовского и дополнительного профессионального образования врачей / под общ. ред. акад. РАМН, проф. Р. Г. Оганова. – М.: Силицея-Полиграф, 2011. – 136 с.
  13. Клеточные автоматы: уч.-метод. пособие / Астафьев Г. Б., Короновский А. А., Храмов А. Е. – Саратов: Колледж, 2003. – 24 с.
  14. Людина в інформаційному суспільстві: проблеми адаптації та управлінського впливу / Н. В. Коноваленко. – Режим доступу: [http://www.N<jbuiv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Afkps/2009\\_23.pdf](http://www.N<jbuiv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Afkps/2009_23.pdf).
  15. Математические методы принятия решений: учеб. пособие / Бодров В. И., Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. – Тамбов: Тамб. ГТУ, 2004. – 124 с.
  16. Медицинская информатика: практикум / Гельман В. Я. – С.- Пб: Питер, 2001. – 480 с.
  17. Медицинская статистика / Лукьянова Е. А. – М.: РУДН, 2002. – 255 с.
  18. Медицинские информационные системы: теория и практика / Назаренко Г. И., Гулиев Я. И., Ермаков Д. Е. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320 с.
  19. Основи доказової медицини / Скакун М. П. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2005. – 188 с.
  20. Основные принципы применения статистических методов в клинических испытаниях / Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. – К.: Морион, 2002.
  21. Основы доказательной медицины / Гринхальх Т. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001. – 240 с.
  22. Очерки о совместной работе математиков и врачей (2–е, доп. изд.) / Гельфанд И. М., Розенфельд Б. И., Шифрин М. А. – М.: УРСС, 2004. – 234 с.
  23. Практичне використання пакета STATISTICA для аналізу медико-біологічних даних: навч. посібник / Гойко О. В. – К., 2004. – 76 с.
  24. Програмування: навчальний посібник / В. В. Зубенко, Л. Л. Омельчук. – К.: Київський університет, 2011. – 623 с.
  25. Современная клиническая практика в свете доказательной медицины / Мінцер О. П. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2005. – № 2. – С. 95-99.
  26. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н. – К.: Морион, 2000. – 320 с.
  27. Телемедицина / Блажис А. К., Дюк В. А. – С.-Пб.: СпецЛит, 2001. – 143 с.
  28. Телемедицина в системе практического здравоохранения / Кобринский Б. А. – М.: МЦФЭР, 2002. – 176 с.
  29. Теория вероятностей и математическая статистика / Гмурман В. – К.: Высшая школа (7–е изд.), 2001. – 346 с.
  30. Теория вероятностей и математическая статистика / Кремер Н. – Юнити, 2001. – 543 с.
  31. Теория вероятностей и прикладная статистика / Айвазян С. А, Мхитарян В. С. – Т. 1. – Юнити, 2001. – 656 с.

32. Технології дистанційного навчання у практичній медицині / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко // Журнал сучасного лікаря. Мистецтво лікування. – 2003. – № 7 (023). – С. 8-11.
33. Удосконалення самостійної роботи студентів – необхідна умова реалізації ідей Болонського процесу / Л. Є. Ковальчук, В. І. Шутак, П. М. Телюк // Галицький лікарський вісник. – 2008. – Т. 15, № 1. – С. 79-80.

### **Інші рекомендовані джерела**

1. Методичні рекомендації щодо розроблення стандарту вищої освіти, затверджені Наказом Міністерства освіти і науки України № 1648 від 21.12.2017. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii1648.pdf>.
2. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації. – Режим доступу: [http://ihed.org.ua/images/doc/04\\_2016\\_rozroblennya\\_osv\\_program\\_2014\\_tempusoffice.pdf](http://ihed.org.ua/images/doc/04_2016_rozroblennya_osv_program_2014_tempusoffice.pdf).
3. Національний освітній глосарій: вища освіта. – Режим доступу: [https://ihed.org.ua/images/biblioteka/glossariy\\_Visha\\_osvita\\_2014\\_tempusoffice.pdf](https://ihed.org.ua/images/biblioteka/glossariy_Visha_osvita_2014_tempusoffice.pdf).
4. Розвиток системи забезпечення якості вищої освіти в Україні: інформаційноаналітичний огляд. – Режим доступу: <https://erasmusplus.org.ua/.../informatsiia/.../3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv>.
5. Європейська кредитна трансферна накопичувальна система: довідник користувача. – Режим доступу: [http://www.kname.edu.ua/images/Files/ECTS/2016\\_ECTS\\_Users\\_Guide-2015\\_Ukrainian\\_translation.pdf](http://www.kname.edu.ua/images/Files/ECTS/2016_ECTS_Users_Guide-2015_Ukrainian_translation.pdf).
6. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К. : Ленвіт, 2006. – 35 с.
7. Глосарій Програми розвитку ООН. – Режим доступу: <http://www.unpan.org/Directories/UNPublicAdministrationGlossary>.
8. Аналітичний ресурс місцевого і регіонального розвитку. – Режим доступу: [www.municipal.gov.ua/1426](http://www.municipal.gov.ua/1426).
9. Верховна Рада України. – Режим доступу: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).
10. Громадянське суспільство і влада. – Режим доступу: [www.civic.kmu.gov.ua](http://www.civic.kmu.gov.ua).
11. Інститут Масової Інформації. – Режим доступу: [www.imi.org.ua](http://www.imi.org.ua).
12. Кабінет Міністрів України – Режим доступу: [www.kmu.gov.ua](http://www.kmu.gov.ua).
13. Мережа аналітичних центрів України. – Режим доступу: [www.intellect.org.ua](http://www.intellect.org.ua).
14. Портал "Громадський простір". – Режим доступу: [www.civicua.org](http://www.civicua.org).
15. Сайт Інституту Громадянського суспільства. – Режим доступу: [www.csi.org.ua](http://www.csi.org.ua).
16. Сайт проекту "LARGIS" Посилення Інституційної спроможності місцевих і регіональних органів влади. – Режим доступу: [www.largis.org.ua](http://www.largis.org.ua).
17. TUNING (для ознайомлення зі спеціальними (фаховими) компетентностями та прикладами стандартів. – Режим доступу: <http://www.unideusto.org/tuningeu>.
18. MSIS 2006. Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems / J. T. Gorgone, P. Gray, E. A. Stohr et al. // Communications of AIS, Vol. 17, Article 1. – Режим доступу: [http://www.acm.org/education/curric\\_vols/MSIS%202006.pdf](http://www.acm.org/education/curric_vols/MSIS%202006.pdf).

19. CWA 14925:2004 Generic ICT Skills Profiles for the ICT supply industry – a review by CEN/ISSS ICT–Skills Workshop of the Career Space work.
20. CWA 15005:2004 ICT Curriculum Development Guidelines for the ICT supply industry – a review by CEN/ISSS ICT skills Workshop of the Career Space work.
21. CWA 15893–1:2008 European e-Competence Framework – Part 1: The Framework (replaced by CWA 16234:2010 Part 1); Part 2: User Guidelines (replaced by CWA 16234:2010 Part 2).
22. CWA 16234–1:2010 European e-Competence Framework 2.0– Part 1: A Common European Framework for ICT Professionals in All Industry Sectors; Part 2: User guidelines for the application of the European e-Competence Framework 2.0; – CWA 16213 :2010 End User e–Skills Framework Requirements.
23. CWA 16458:2012 European ICT Professional Profiles; – CWA 16624–1:2013 e-Competence Framework for ICT Users– Part 1: Framework Content; Part 2: User Guidelines; Part 3: Development Guidelines.
24. CWA 16052–2:2013 ICT Certification in Action (revised CWA 16052 :2009).
25. The UK Quality Code for Higher Education, Subject Benchmark Statements. – Режим доступу: <http://dera.ioe.ac.uk/23774/>.
26. Information Technology Curricula 2017. Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology. – Режим доступу: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricularecommendations/it2017.pdf>.
27. Information Systems 2010. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems. – Режим доступу: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula–recommendations/is–2010–acm–final.pdf>.
28. Моделирование сложных систем / Амосов Н. М. – К.: Наукова думка, 1968.
29. Биологическая и медицинская кибернетика. Справочник / Минцер О. П., Молотков В. Н., Угаров Б. Н. и др. – К.: Наукова Думка, 1985.
30. Медико-биологическая статистика / Гланц С. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
31. Системы обработки и хранения информации / Трофимова И. П. – М.: Высшая школа, 2003.
32. Человеко-машинные системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта / Гурасимов Б. М., Тарасов В. А., Токарев И. В. – К.: Наукова думка, 2003. –184 с.
33. Синергетика / Хакен Г. – М.: Мир, 1980.
34. Синергетика и прогнозы будущего / Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. – М.: Наука, 1997.
35. Вычислительные методы теории принятия решений / Юдин Д. Б. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 2002.
36. Медицинская информатика: практикум / Гельман В. Я. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 480 с.
37. Кибернетика в сердечной хирургии / Минцер О. П., Кнышов Г. В., Цыганий А. А. – К.: Вища школа, 1984. – 140 с.
38. Системы отображения в медицине / Абакумов В. Г., Рыбин А. И., Сватош И., Синекон Ю. С. – К.: Юніверс, 2001. – 336 с.
39. Руководство по экспертным системам / Уоттерман Д. – М.: Мир, 1989.

40. Компьютер для врача. Самоучитель / Герасевич В.А. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
41. Наглядная статистика в медицине / Петри А., Сэбин К. – М.: Гэотар-Мед, 2003.
42. Медична і біологічна фізика: Підручник / Чалий О. В., Агапов Б. Т., Цехмістер Я. В. та ін. – К.: Книга плюс, 2005. – 760 с.
43. Нові інформаційні технології: Транспортні мережі телекомунікацій / Стеклов В. К., Беркман Л. Н. – К.: Техніка, 2004. – 488 с.
44. Statistica: искусство анализа данных на компьютере / Боровиков В.П. – С.-Пб.: Питер, 2001.
45. Компьютерная графика / Петров М. Н., Молочков В. П. – С.-Пб.: Питер, 2002.
46. Защита от компьютерного терроризма / Соколов А. В., Степанюк О. М. – С.-Пб.: БХВ – Петербург, Арлит, 2002.
47. Data Mining: уч. Курс / Дюк В., Самойленко А. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 368 с.
48. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях / Дюк В., Эмануэль В. – С.-Пб.: Питер, 2003. – 528 с.
49. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс: уч. Пособие / Гайдамакин Н. А. – М.: Гелиос АРВ, 2002.
50. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / Юнкеров В. И., Григорьев С. Г. – С.-Пб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
51. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника / Попечителей Е. П., Кореневский Н. А. – М.: Высшая школа, 2002.
52. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины / Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. – М.: МедиаСфера, 1998. – 352 с.
53. Охорона праці користувачів комп'ютерних відеодисплейних терміналів / Навакатікян О. О., Кальниш В. В., Стрюков С. М. – К.: Основа, 1997. – 400 с.

### Електронні ресурси

1. New England Medical Journal. – Режим доступу: <http://www.nejm.org>.
2. Ланцет. – Режим доступу: <http://www.thelancet.com>.
3. Британський медичний журнал. – Режим доступу: <http://www.bmj.com/bmj>.
4. Журнал Американської медичної асоціації. – Режим доступу: [www-amaassn.org/journals/standing/jama/jamahome.html](http://www.ama-assn.org/journals/standing/jama/jamahome.html).
5. Режим доступу: <http://www.webmedlit.com>.
6. Всесвітня Організація Охорони Здоров'я. – Режим доступу: <http://www.who.ch>.
7. Інформаційне агентство CNN (новини охорони здоров'я). – Режим доступу: [www.cnn.com/health](http://www.cnn.com/health).
8. Американська медична асоціація. – Режим доступу: [www.ama-assn.org](http://www.ama-assn.org); FDA. – Режим доступу: [www.fda.gov](http://www.fda.gov).
9. Сервер з проблем ефективності і економіки охорони здоров'я США. – Режим доступу: [www.york.ac.uk](http://www.york.ac.uk).
10. Канадська медична асоціація (СМА). – Режим доступу: [www.cma.ca](http://www.cma.ca); Ендокринологічне суспільство США. – Режим доступу: [www.endo-society.org](http://www.endo-society.org).
11. Суспільство "Інтернет в медицині". – Режим доступу: [www.pavilion.co.uk/mednet/](http://www.pavilion.co.uk/mednet/).

12. Телемедичний словник Нью-Йоркського університету. – Режим доступу: <http://kellogg.cs.hscsyg.edu/~wwwserv/telemedicine/glossary.html>.
13. Національний інститут здоров'я США. – Режим доступу: [www.nih.gov](http://www.nih.gov).

### **Предметно-тематичні каталоги**

1. Національна медична бібліотека США. – Режим доступу: <http://www.nih.gov/>.
2. Центр профілактичної медицини (США). – Режим доступу: [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov).
3. Консиліум-Медікум. – Режим доступу: [www.consilium-medicum.com](http://www.consilium-medicum.com).
4. Інформація по онкології. – Режим доступу: <http://www.cancer.med.upenn.edu>.
5. Інформація по психіатрії. – Режим доступу: <http://www.mentalhealth.com>.
6. Підписка на журнал по неврології. – Режим доступу: <http://www-mitpress.mit.edu>.
7. Найостанніші новини з медицини. – Режим доступу: <http://www.dash.com>.
8. Medline, Embase, Biosys, DrugNL тощо. – Режим доступу: <http://www.fizkarlsruhe.de>.
9. Телемедицина (англомовні сервери). – Режим доступу: [www.telemedmag.com](http://www.telemedmag.com), [www.telemedtoday.com](http://www.telemedtoday.com).
10. Международная академия открытого образования. – Режим доступу: <http://www.maoo.ru>.

**РЕСУРСИ САМОНАВЧАННЯ**  
**з дисципліни "Біологічна та медична інформатика і кібернетика"**  
 для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії  
 (очна (денна, вечірня), заочна форми навчання)

Тривалість навчання: 12 кредитів (360 год.)

Забезпечення отримання різних поглядів на суть процесів — основа становлення особистості. Сучасні технології забезпечують можливості отримання майже всієї світової інформації. Загальновизнано, що людство знаходиться на порозі цифрової освітньої революції, коли традиційні методи отримання знань замінюються можливостями розроблення особистого навчального плану. Інтернет став найпотужнішим інструментом для навчання, що коли-небудь був винайденим. Найближчим часом реаліями стануть нові технології, такі як доповнена реальність, віртуальна реальність, штучний інтелект, що дозволять вивчати та досліджувати будь-який факт, який зацікавить особистість.

Можливості для самоосвіти та навчання протягом усього життя безмежні. Вони включають використання онлайн курсів, створення свого власного веб-сайту, дослідження світу зі своїм телефоном (або іншим мобільним пристроєм), співпрацю з іншими здобувачами вищої освіти, дослідниками, вченими.

Тому для **забезпечення самостійної роботи здобувача** викладач повинен визначити та оцінити: вихідний рівень самоосвітньої компетентності здобувача; наявність усвідомленої потреби в самостійній освіті та її мотивів; ставлення здобувача до джерел і засобів самоосвіти в професійній сфері; рівень сформованості у здобувача вмій і навиків проведення самостійної освітньої роботи.

Здобувач має визначити **цілі самостійної роботи** — найближчої та віддаленої; здійснення загального орієнтування в навчальному матеріалі (знайомство з переліком питань по темі, якщо такі є; складання уявлення про обсяг, характер і ступінь новизни інформації (навчальної, наукової тощо).

**Інформаційні інструменти, що рекомендуються здобувачеві для самонавчання (табл. 2):**

1. *Evernote* — аутсорсинг ідей і заміток у цифровій пам'яті за допомогою Evernote.
2. *Feedly* — підписка на веб-сайти, що часто використовуються при застосуванні своїх RSS-каналів.
3. *Flipboard* — спосіб перегляду останніх новин.
4. *Pocket* — технології збереження статей із електронних ресурсів у цифровій кишені.
5. *Google Apps* — набір для спільної роботи в хмарі.
6. *MindMeister* — створення "карти розуму" для власної організації діяльності.

### Путівники з електронної освіти онлайн:

1. A 21st Century Reading List — путівник з інновацій.
2. Design Your Own Education — путівник з безперервного навчання.
3. The Best iOS Education Apps — путівник з навчання за допомогою iPhone.
4. The Best Android Education Apps — мобільне навчання на Андроїд.
5. The Hyper Learning Toolkit — безкоштовне навчання в безперервному професійному розвитку.

Таблиця 2

### Інформаційні інструменти, що рекомендуються здобувачеві для самонавчання

Назва Інтернет- платформи	Країна походження, рік	Можливості	Оплата
<b>Zoom</b>	США, 2013	Широкі, доступна для невеликих груп. Професійна система, важливе рішення для телемедицини	Безкоштовні та платні версії
<b>Moodle</b>	Австралія, 2000	Професійна з дуже широким застосуванням	Безкоштовна, є платні модулі
<b>Прометеус</b>	РФ, 2012	Готовий продукт. Система має модульну архітектуру, що дозволяє її розширювати, модернізувати, масштабувати при необхідності	Платні та безкоштовні версії. Перша в Україні платформа з онлайн курсами. Містить серії лекцій від викладачів НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського" та НУ "Києво-Могилянська академія"
<b>Coursera</b>	США, 2012	Понад 2000 курсів. Всі лекції доступні для скачування. Основа — академічне навчання з ключовими датами	Платна, є безкоштовні гранти

## ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

Невід'ємною частиною опанування навчального курсу професійної та практичної підготовки за науковою спеціальністю (спеціалізацією) в аспірантурі та поза аспірантурою є педагогічний практикум.

Мета – забезпечення формування та розвитку освітньо-прикладних компонентів викладацьких компетентностей.

Завданнями педагогічного практикуму є оволодіння навиками підготовки навчально-методичної документації, проведення аудиторних занять, організації позааудиторної роботи здобувачів вищої та/або післядипломної освіти, заходів безперервного професійного розвитку.

Педагогічний практикум проводять, як правило, на випусковій кафедрі, або на кафедрі, на якій працює науковий керівник здобувача вищої освіти.

Педагогічний практикум проходить під організаційно-методичним керівництвом науково-педагогічного працівника зазначеної кафедри, який є куратором відповідної навчальної дисципліни професійної та практичної підготовки за науковою спеціальністю (спеціалізацією), що опановує здобувач вищої освіти. Рішенням, обговореним і схваленим на засіданні кафедри, організаційно-методичне керівництво педагогічним практикумом може бути покладено на іншого науково-педагогічного працівника відповідної кафедри, в тому числі, на наукового керівника здобувача вищої освіти.

Загальний обсяг педагогічного практикуму становить 30 годин (1 кредит), що виділяються та обліковуються в межах годин самостійної роботи здобувача вищої освіти за відповідною навчальною дисципліною професійної та практичної підготовки за науковою спеціальністю (спеціалізацією).

Зміст заходів педагогічного практикуму та послідовність їх виконання визначається у індивідуальному плані педагогічного практикуму здобувача вищої освіти, що погоджується керівником педагогічного практикуму та затверджується завідувачем кафедри, на якій проводиться педагогічний практикум.

Звіт про проходження педагогічного практикуму здобувача вищої освіти погоджується керівником педагогічного практикуму, обговорюється та схвалюється на засіданні кафедри, на якій проводився педагогічний практикум, та затверджується завідувачем даної кафедри.

Форма індивідуального плану педагогічного практикуму здобувача вищої освіти, звіту про проходження педагогічного практикуму, навчально-методичних документів, що готує здобувач вищої освіти в межах виконання завдань педагогічного практикуму, визначається Альбомом форм.

Відповідальність за організацію, проведення та контроль якості педагогічного практикуму покладається на завідувача кафедри, на якій проводився педагогічний практикум, а саме: завідувача випускової кафедри або завідувача кафедри, на якій працює науковий керівник здобувача вищої освіти.