

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА



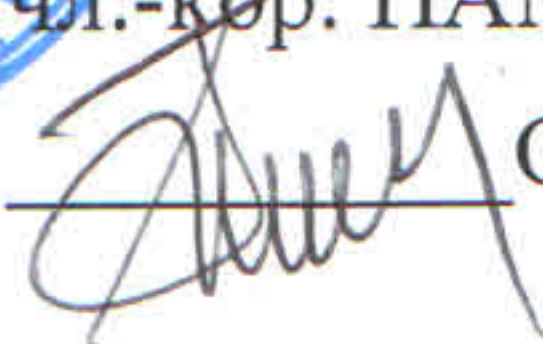
ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення вченої ради

Протокол 17.01.2024 № 1

Голова вченої ради

чл.-кор. НАМН України професор

 Олександр ТОЛСТАНОВ

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
"МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я
ТА БІОЛОГІЇ"

підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Галузі знань:	09 Біологія 22 Охорона здоров'я
Спеціальності:	091 Біологія 221 Стоматологія 222 Медицина 224 Технології медичної діагностики та лікування 226 Фармація, промислова фармація 228 Педіатрія
Рівень вищої освіти:	третій (освітньо-науковий)
Форма навчання:	очна (денна, вечірня), заочна
Мова навчання:	українська
Статус освітнього компоненту:	вибірковий
Тривалість навчання:	3 кредити (90 годин)

Кафедра фундаментальних дисциплін та інформатики

Київ – 2024

Робочу програму вибіркової навчальної дисципліни **"Математичне моделювання в охороні здоров'я та біології"** розроблено на основі освітньо-наукових програм (ОНП): «Стоматологія», «Медицина», «Технології медичної діагностики та лікування», «Фармація», «Педіатрія», «Громадське здоров'я», «Біологія та біохімія», навчального плану підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальностями 221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 226 Фармація, 228 Педіатрія, 229 Громадське здоров'я, 091 Біологія та біохімія та відповідних нормативних документів*.

РОЗРОБНИКИ:

_____ Озар МІНЦЕР, завідувач кафедри фундаментальних дисциплін та інформатики, професор доктор медичних наук,

_____ Лариса БАБІНЦЕВА, професор кафедри фундаментальних дисциплін та інформатики, професор доктор біологічних наук,

_____ Ольга СУХАНОВА, старший викладач кафедри фундаментальних дисциплін та інформатики.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

- Володимир КРАСНОВ, завідувач кафедри педагогіки, психології, медичного та фармацевтичного права, НУОЗ України імені П. Л. Шупика, професор доктор медичних наук,

- Андрій КРЮЧИН, заступник директора з наукової роботи, Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, чл.-кор. НАН України, професор доктор технічних наук.

Робочу програму навчальної дисципліни обговорено та схвалено на засіданні кафедри фундаментальних дисциплін та інформатики протокол 05 січня 2024 № 1.

Завідувач кафедри _____ Озар МІНЦЕР, професор доктор медичних наук
(підпис)

Погоджено з гарантами ОНП.

Робочу програму освітнього компоненту обговорено та схвалено на засіданні вченої ради (ВР) медичного факультету протокол 10 січня 2024 № 1.

Голова ВР _____ Ольга ПРОЦЮК, декан медичного факультету, професор.

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри протокол " ____ " _____ 202_ № ____.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада, вчене звання, науковий ступінь)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри протокол " ____ " _____ 202_ № ____.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада, вчене звання, науковий ступінь)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри протокол " ____ " _____ 202_ № ____.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, посада, вчене звання, науковий ступінь)

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни	4
2. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни	4
3. Результати навчання, що дає можливість досягти навчальна дисципліна	5
4. Компетентності, що дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Структура навчальної дисципліни	8
7. Самостійна робота	9
8. Виконання контрольних робіт для здобувачів заочної форми навчання	9
9. Перелік питань для підсумкового контролю	10
10. Методи навчання	10
11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання	10
12. Рекомендований бібліографічний список	13

1. Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Математичне моделювання в охороні здоров'я та біології" являється вибірковим компонентом освітньо-наукових програм: «Стоматологія», «Медицина», «Педіатрія», «Технології медичної діагностики та лікування», «Фармація», «Громадське здоров'я», «Біологія та біохімія».

Загальний опис навчальної дисципліни подано в табл. 1.

Таблиця 1

Найменування показника	Опис		
1. Загальна характеристика дисципліни			
Галузі знань	22 Охорона здоров'я 09 Біологія		
Спеціальності	221 Стоматологія, 222 Медицина, 224 Технології медичної діагностики та лікування, 226 Фармація, 228 Педіатрія, 229 Громадське здоров'я, 091 Біологія та біохімія		
Рівень вищої освіти	третій (освітньо-науковий) рівень		
Мова навчання	українська		
Кількість годин	90 годин		
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС		
2. Характеристика навчальної дисципліни за формами навчання			
	очна денна	очна вечірня	заочна
Рік підготовки	2	2	2
Семестр	3	3	3
Лекції	20	14	6
Семінарські	30	16	8
Практичні	18	14	8
Самостійна робота	22	46	68
Вид контролю	залік	залік	залік

2. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Навчальна дисципліна "Математичне моделювання в охороні здоров'я та біології" являється складовою набуття інтегральної компетентності за всіма спеціальностями, пов'язана з належним вирішенням основних питань збору, оброблення та аналізу доказових даних наукових досліджень, забезпечення відповідності кваліфікаційних вимог та уявлень про професійну компетентність здобувача, підвищення загального рівня управлінської та інформаційної культури, що відповідає програмним результатам навчання за відповідною спеціальністю.

2.2. Мета навчальної дисципліни: вивчення основних напрямів організації та проведення математичного моделювання в охороні здоров'я та біології; набуття необхідних навиків роботи від складання плану дослідження та аналізу даних до оформлення результатів наукових досліджень; застосування інформаційних технологій у практичній діяльності.

2.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни: опанування сучасних методів наукового дослідження з використанням елементів математичних основ інформатики та кібернетики, статистичних методів оброблення медичної інформації, статистичного та структурного моделювання, а також спеціальних математичних методів аналізу медичної інформації.

2.4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни (міждисциплінарні зв'язки)

Навчальна дисципліна базується на знаннях методології та дизайну наукових досліджень, основ етики, біоетики та академічної доброчесності, інших обов'язкових дисциплін, спрямованих

на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору, та являється базою для здобуття глибинних знань зі спеціальності, за якою здобувач вищої освіти проводить дослідження, а також набуття мовних компетентностей, достатніх для представлення й обговорення результатів своєї наукової роботи.

3. Результати навчання, що дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Відповідно до освітньо-наукових програм: «Стоматологія», «Медицина», «Педіатрія», «Технології медичної діагностики та лікування», «Фармація», «Громадське здоров'я», «Біологія та біохімія» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

1. Розв'язувати комплексні проблеми професійної діяльності, науки та/або інновацій, створювати передові концептуальні та методологічні знання, реалізовувати інновації.
2. Застосовувати сучасні методи й інструменти наукових досліджень та інноваційної діяльності для отримання нових знань та/або розв'язання комплексних проблем.
3. Застосовувати загальні принципи та методи досліджень, а також сучасні методи та інструменти, інформаційні та цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень.
4. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення, очищення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, технології роботи з відкритими даними, бази даних та інформаційні системи.

4. Компетентності, що дає можливість здобути навчальна дисципліна

Навчальна дисципліна "Математичне моделювання в охороні здоров'я та біології" дозволяє набуту здобувачам вищої освіти таких компетентностей.

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності за спеціальністю, продукувати нові ідеї, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити оригінальне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності:

1. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на межі спеціальностей на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності:

1. Здатність інтегрувати знання з різних галузей, планувати та виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, що створюють нові знання, на межі спеціальностей, а також можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях, зокрема міжнародних.
2. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти досліджень, цифрові засоби, ресурси та технології для провадження досліджень і створення інновацій, дотичні до них міждисциплінарні проекти, виявляти лідерство під час їх реалізації.
3. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення в науковій та освітній діяльності.

5. Програма навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Математичне моделювання в охороні здоров'я та біології" складається з шести логічно завершених, відносно самостійних, цілісних частин, засвоєння яких передбачає проведення контрольних робіт і аналіз результатів їх виконання.

Змістовне наповнення програми освітнього компоненту представлено у табл. 2.

Таблиця 2

Код теми	Назва теми	Перелік основних питань теми
1.	Елементи математичних засобів математики та кібернетики	Елементи теорії множин. Прикладні аспекти теорії ймовірностей. Елементи теорії інформації
2.	Основи кібернетики	Основні положення та поняття. Системи та системний Аналіз. Моделювання в медицині та фізіології. Основи теорії управління
3.	Спеціальні математичні методи аналізу біомедичної інформації	Аналіз динамічних рядів. Обробка динамічних рядів. Застосування методів аналізу динамічних рядів в охороні здоров'я та біології
4.	Статистичне моделювання	Елементи математичного аналізу. Оцінювання відмінностей. Кореляційний аналіз. Дисперсійний аналіз. Факторний аналіз
5.	Структурне моделювання	Математичне моделювання в медицині та фізіології. Диференціальні рівняння. Основи гармонічного Аналізу. Елементи інтегральних рівнянь
6.	Моделі математичного програмування для оптимізації	

6. Структура навчальної дисципліни
(навчально-тематичний план викладання дисципліни)

Код теми	Назва теми	Очна (денна) форма навчання				
		Усього годин	Аудиторні години			Самостійна робота
			лекції	семінарські	практичні	
1.	Елементи математичних засобів математики та кібернетики	14	2	6	2	4
2.	Основи кібернетики	18	4	8	2	4
3.	Спеціальні математичні методи аналізу біомедичної інформації	16	6	2	4	4
4.	Статистичне моделювання	18	4	4	6	4
5.	Структурне моделювання	10	2	4	2	2
6.	Моделі математичного програмування для оптимізації	12	2	4	2	4
Контроль знань (залік)		2	-	2	-	-
Усього годин		90	20	30	18	22

Код теми	Назва теми	Очна (вечірня) форма навчання				
		Усього годин	Аудиторні години			Самостійна робота
			лекції	семінарські	практичні	

1.	Елементи математичних засобів математики та кібернетики	14	2	4	-	8
2.	Основи кібернетики	14	2	2	2	8
3.	Спеціальні математичні методи аналізу біомедичної інформації	16	4	2	2	8
4.	Статистичне моделювання	20	2	2	6	10
5.	Структурне моделювання	12	2	2	2	6
6.	Моделі математичного програмування для оптимізації	12	2	2	2	6
Контроль знань (залік)		2	-	2	-	-
Усього годин		90	14	16	14	46

Код теми	Назва теми	Заочна форма навчання				
		Усього годин	Аудиторні години			Самостійна робота
			лекції	семінарські	практичні	
1.	Елементи математичних засобів математики та кібернетики	12	2	-	-	10
2.	Основи кібернетики	12	2	-	-	10
3.	Спеціальні математичні методи аналізу біомедичної інформації	16	2	-	2	12
4.	Статистичне моделювання	14	-	2	2	10
5.	Структурне моделювання	24	-	2	4	18
6.	Моделі математичного програмування для оптимізації	10	-	2	-	8
Контроль знань (залік)		2	-	2	-	-
Усього годин		90	6	8	8	68

7. Самостійна робота

Код теми	Зміст самостійної роботи	Обсяг СР (годин)		
		очна (денна) форма	очна (вечірня) форма	заочна форма
1	Елементи математичних засобів математики та кібернетики	4	8	10
2	Основи кібернетики	4	8	10
3	Спеціальні математичні методи аналізу біомедичної інформації	4	8	12
4	Статистичне моделювання	2	6	10
5	Структурне моделювання	4	10	18

6	Моделі математичного програмування для оптимізації	4	6	8
---	--	---	---	---

Зміст та обсяг самостійної роботи переглядаються з метою дотримання принципів академічної доброчесності особами, які навчаються. Являється елементом навчально-методичного комплексу освітнього компоненту (дисципліни) та затверджується кафедрою в установленому порядку.

8. Виконання контрольних робіт для здобувачів заочної форми навчання

Виконання контрольної роботи – важливий елемент освітнього процесу за заочною формою навчання, оскільки підготовка та виконання контрольних завдань дозволяє самостійно оволодіти програмою навчальної дисципліни в міжсесійний період.

Тематика контрольних завдань, вимоги до підготовки, виконання, звітування/захисту тощо, формується провідним викладачем освітнього компоненту в методичні рекомендації, що є елементом Навчально-методичного комплексу дисципліни та затверджується кафедрою в установленому порядку.

9. Форми контролю

Використовуються такі види контролю за якістю навчання здобувачів вищої освіти: *поточний та підсумковий*.

Поточний контроль. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів за визначеною темою (навчальним елементом). Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та здобувачами вищої освіти, управління їхньою навчальною мотивацією. Інформація, одержана при поточному контролі, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, - так і здобувачами вищої освіти – для планування самостійної роботи. Особливим видом поточного контролю є підсумковий контроль за змістовими модулями. Поточний контроль може проводитися у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, виступів здобувачів вищої освіти при обговоренні теоретичних питань, а також у формі комп'ютерного тестування.

Підсумковий контроль забезпечує оцінювання результатів навчання на заключному етапі їхнього навчання.

10. Методи навчання

Для активізації процесу навчання здобувачів вищої освіти в ході вивчення освітнього компоненту застосовуються такі навчальні технології та засоби:

- на *лекціях* чітко та зрозуміло структурується матеріал; зосереджується увага здобувачів освіти на проблемних питаннях; наводяться конкретні приклади практичного застосування отриманих знань; звертаються до зарубіжного досвіду вирішення окремих проблем; здобувачі освіти заохочуються до критичного сприймання нового матеріалу замість пасивного конспектування; використовуються наочні матеріали, схеми, таблиці, моделі, графіки; використовуються технічні засоби навчання: мультимедійний проєктор, слайди тощо;

- на *семінарських заняттях* обговорюються основні проблеми теми; проводяться дискусії, спрямовані на поглиблення, розширення, деталізацію та закріплення теоретичного матеріалу, що сприяє активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, формуванню самостійності суджень, умінню відстоювати власні думки, аргументувати їх на основі наукових фактів сприяючи оволодінню фундаментальними знаннями та культурою толерантності, розвитку логічного мислення, формуванню переконання;

- на *практичних заняттях* запроваджуються різні навчальні технології: обговорення проблем, дискусії; вирішення ситуаційних управ/завдань; розв'язання проблемних питань; лабораторні роботи; виконання дослідів; метод проєктів (проєктування); мозковий штурм; кейс-метод; презентації; аналіз конкретної ситуації; робота в малих групах; рольові та ділові ігри; банки візуального супроводження; письмовий контроль знань; індивідуальне та групове опитування; перехресна перевірка завдань з наступною аргументацією оцінювання тощо.

Обов'язковими елементами активізації навчальної роботи здобувачів освіти є чіткий контроль відвідування здобувачами освіти занять, заохочення навчальної активності, справедлива диференціація оцінювання.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в НУОЗ України імені П. Л. Шупика проводиться з використанням рейтингової системи (далі – ЄКТС), в основу якої покладено поопераційний контроль і накопичення рейтингових балів за різнобічну навчально–пізнавальну діяльність здобувачів у процесі навчання.

Нормативне підґрунтя встановлення системи оцінювання результатів навчання здобувачів ВО з навчальної дисципліни: Закон України «Про вищу освіту». Відповідно до статті 50 Закону України «Про вищу освіту» форми організації освітнього процесу: 1) навчальні заняття; 2) самостійна робота; 3) практична підготовка; 4) контрольні заходи.

Оцінювання результатів навчання з навчальної роботи здобувача з дисципліни здійснюється шляхом встановлення відповідного рівня знань на семінарських і практичних заняттях, а також однієї загальної оцінки результатів самостійної роботи з дисципліни та виставлення балів від 2 до 5.

Бали – це не число, що отримується в результаті вимірювань і обчислень, а приписане оціночне судження. Виставляючи бали, науково-педагогічний працівник має їх обґрунтувати, керуючись існуючими критеріями (табл. 2).

Таблиця 2

Бал	Критерій оцінювання
2	Незадовільний рівень. У здобувача відсутні знання навчального матеріалу чи він відмовляється відповідати на запитання, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни. Здобувач має фрагментарні знання, що базуються на попередньому досвіді. Не здатен формулювати визначення понять, класифікаційні критерії та тлумачити їхній зміст. Не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань, не володіє практичними вміннями.
3	Достатній рівень. Здобувач має базові знання з навчальної дисципліни. Формулює поняття, класифікаційні критерії, але допускає інтерпретаційні помилки. Може виокремити ознаки явища та їх охарактеризувати (риси, властивості, аспекти). Відповідь надається за одним джерелом навчальної літератури. При відтворенні знань застосовує репродуктивний тип мислення, відсутнє системне викладення навчального матеріалу. Не вміє доказово обґрунтовувати свої судження, допускає неточності при використанні знань, умінь і навиків для вирішення практичних завдань.
4	Добрий рівень. Здобувач має ґрунтовні знання навчального матеріалу, але під час відповіді допускає незначні помилки. Володіє категоріально-понятійним апаратом і здатен використовувати знання для вирішення практичних завдань. Може охарактеризувати склад (зміст) явища (або внутрішню побудову явища) та його елементів. Може обґрунтувати призначення явища, що конкретизується в його функціях (напрямах впливу на інші явища). Може навести подібність і

	відмінність з іншими спорідненими та протилежними явищами. Відповідь надається за декількома джерелами навчальної літератури, з посиланням на нормативно-правові акти, інструктивно-методичні матеріали та наведенням прикладів. При відтворенні знань, умінь застосовує продуктивний тип мислення.
5	Відмінний рівень. Здобувач має системні знання глибоко та повно засвоїв увесь навчальний матеріал, в якому легко орієнтується, володіє категоріально-понятійним апаратом, уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати та обґрунтовувати свої судження. Може навести особливості інтерпретації явищ у різних теоріях, загальне та відмінне в різних позиціях учених, як у національному так і в міжнародному масивах відповідної предметної області. Здатен обґрунтувати перспективи розвитку відповідних явищ в Україні. Відповідь надається на основі знань державних програм, концепцій, нормативно-правових актів, інструктивно-методичних матеріалів, а також наукових досліджень вітчизняних і закордонних учених. Даний рівень компетентності передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення, високий рівень опанування практичними вміннями та навиками. При відтворенні знань застосовує евристичний тип мислення.

Середній бал здобувача визначається шляхом додавання всіх балів, отриманих на семінарських, практичних заняттях та балу самостійної роботи з опанування навчальної дисципліни, поділених на кількість відповідей здобувача, до якої додається, як правило, 1 чи 2 (за кількістю оцінок результатів самостійної роботи) з округленням результату до десятих. При визначенні середнього балу здобувача необхідною умовою його зарахування є те, що відповідні бали мають бути отримані здобувачем не менше як на 75 % семінарських і практичних занять.

У разі невиконання зазначеної умови або коли середньоарифметичний бал здобувача менший 2,5 здобувач вважається таким, що має академічну заборгованість, яку зобов'язаний ліквідувати шляхом відпрацювання тем програми навчальної дисципліни, з яких не має відповідних балів.

Методи оцінювання на поточному/періодичному контролі: усне опитування, тематичні контрольні письмові роботи, оцінювання виконання завдань самостійної роботи, оцінювання розв'язання розрахункових завдань, захист результатів практичних робіт, оцінювання доповідей, оцінювання активності на занятті, тестування (бланкове або комп'ютерне), оцінювання есе. Для здобувачів очної (денної, вечірньої) форми навчання кожна тема (блок тем) завершується контрольним опитуванням.

Методи оцінювання на підсумковому контролі: усний залік, письмовий залік, диференційований залік, тестування, захист проєктів. Підготовка презентації у вигляді слайдів за однією з запропонованих тем. Завдання подано в методичних рекомендаціях до самостійної роботи.

Важливими елементами активізації навчальної роботи здобувачів являється контроль відвідування занять, заохочення навчальної активності, справедливе диференціювання оцінювання.

Шкала оцінювання

Поточний контроль	Підсумковий контроль	Сума
120	80	200

T1	T2	T3	T4	T5	T6		
20	20	20	20	20	20	80	200

Поточний контроль						Підсум– ковий контроль	Сума
60						40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
10	10	10	10	10	10		

Розмір шкали ЄКТС із освітнього компоненту для спеціальностей галузі знань 22 Охорона здоров'я дорівнює 200 балам, а мінімальна позитивна оцінка починається зі 111 балів; для спеціальностей інших галузей знань – дорівнює 100 балам, а мінімальна позитивна оцінка починається з 61 балу.

Загальний розподіл балів за результатами навчання

Сума балів		Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Пояснення
100 балів	200 балів		залік / іспит	
90 - 100	170 – 200	A	зараховано / оцінка	відмінне виконання
82 - 89	155 – 169	B		вище середнього рівня
75 - 81	140 – 154	C		загалом хороша робота
68 - 74	125 – 139	D		непогано
61 - 67	111 – 124	E		виконання відповідає мінімальним критеріям
35 - 60	60 – 110	FX	не зараховано	необхідне перескладання
1 - 34	1 – 59	F		необхідне повторне вивчення дисципліни

12. Рекомендований бібліографічний список

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Мінцер О.П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині. Навч. посібник / О.П. Мінцер, Ю.В. Вороненко, В.В. Власов. – К.: Вища шк., 2003. – 350 с.
2. Онтологія в системній біомедицині : монографія / Мінцер О.П., Попова М.А., Приходнюк В.В., Стрижак О.Є. — К.: ТОВ «Календар ТМ», 2021. 300 с.
3. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А.Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
4. Теорія інформації та кодування в задачах: Навчальний посібник / Жураковський Ю. П., Гніліцький В. В. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 230 с.
5. Марценюк В.П. Медична інформатика. Інструментальні та експертні системи: Навч. пос. для студ. вищ. мед. закл. / В.П. Марценюк, А.В. Семенець. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. – 222 с.

6. Існуючі стратегії, тенденції та значення форм представлення даних для узагальнення наукових досліджень, управління проектами та оформлення документації по грантам: монографія / Мінцер О. П., Бабінцева Л. Ю. — К.: ФОП Андрієвська Л. В., 2022. 46 с.
7. Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних / Антомонов М.Ю. — К.: Медінформ, 2018. 579 с.
8. Практичний посібник з медичної інформатики / Жолос О.В., Мороз О.Ф., Оглобля О.В., Артеменко О.Й. — К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2019. 46 с.
9. Теорія прийняття рішень: підручник для студентів спеціальності “Комп’ютерні науки та інформаційні технології” / Л.С. Файнзільберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук. — К.: Освіта України, 2018. — 246 с. — URL: http://fainzilberg.irtc.org.ua/files/UCHEBNIK_TPR.pdf.
10. Математичні методи інтелектуального аналізу даних / Шабельник Т.В., Дяченко О.Ф. Маріуполь : МДУ, 2021. — 163 с. — URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/28088>.
11. Метод аналізу ієрархій як механізм вибору стратегії розвитку фармацевтичного підприємства / Шабельник Т. В. — Бізнес Інформ. — 2023. — №9. — С. 117-122.
12. Прийняття управлінських рішень: навч. посібник / Приймак В.М. — К.: Атіка, 2008. — 240 с.
13. Управління охороною здоров’я (для післядипломної освіти): Навчально-методичний посібник (електронна форма) / За заг.ред. Вороненка Ю.В. — К.: НМАПО імені П. Л. Шупика, 2010. — 367 с.
14. Foster I., Kesselman C. The Grid 2 Blueprint for a New Computing Infrastructure. Second Edition. - Elsevier, 2003. - 777 p.
15. Primer of Biostatistics, Seventh Edition / Glantz S.A. — McGraw Hill Professional; 2011. 320 p.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Процеси навчання в технологіях штучного інтелекту / О. П. Мінцер // Медична інформатика та інженерія. 2024; 1-2 (65-66), С. 4-11.
2. Основи медичної інформатики: Підручник / Л.О. Момоток, Л.В. Юшина, О.В. Рожнова. - К.: Медицина. 2008. - С. 191 - 192; С. 199 - 200.
3. Bland M. An introduction to medical statistics. Oxford, Oxford University Press, 1987.
4. Campbell MJ, Machin D. Medical statistics. Chichester, John Wiley, 1990.
5. Colton T. Statistics in medicine. Boston, Little, Brown, 1995.
6. Last JM, ed. A dictionary of epidemiology, 3rd ed. New York, Oxford University Press, 1995.
7. Lwanga SK, Lemeshov S. Sample size determination in health studies: a practical manual. Geneva, World Health Organization, 1991.
8. McLachlan G, ed. Information systems in decision-making for the development of human resources for health. Report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization, 1990 (WHO Technocal Report Series, No.802).
9. Wang C. Sense and nonsense of statistical inference: controversy, misuse and subtlety. New York, Marcel Dekker, 2003.

РЕСУРСИ ІНТЕРНЕТ

1. Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <http://mon.gov.ua/>.
2. Офіційний веб-сайт Президента України. URL: <http://president.gov.ua>.
3. Офіційний портал Верховної Ради України. URL: <http://rada.gov.ua/>.
4. Урядовий портал, єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>.

5. Офіційний веб-сайт Міністерства охорони здоров'я України.
URL: <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/>.
6. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
7. Національна Парламентська бібліотека України. URL: <http://www.nplu.org/>.
8. Google Академія <https://scholar.google.com.ua/>.
9. Реферативна база Scopus <https://www.scopus.com/>.
10. Ідентифікатор ORCID <https://orcid.org/>.
11. <https://scholar.google.com.ua/>
12. <https://www.ebscohost.com/academic/biological-abstracts>
13. <http://europemc.org/>
14. <http://www.medline.com/home.jsp>
15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
16. <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
17. <http://www.copyscape.com/>
18. <https://link.springer.com/>
19. <https://www.onlinelibrary.wiley.com/>
20. <https://www.umj.com.ua/>
21. <https://www.cochranelibrary.com/>
22. <https://ehealth.gov.ua/>
23. <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/>
24. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал.
25. Тематичні ресурси мережі Інтернет.