

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра фізіології людини і тварин

СИЛАБУС

нормативної освітньої компоненти

МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА

Підготовки магістра

Спеціальності 222 Медицина

освітньо-професійної програми «Медицина»

Силабус нормативної освітньої компоненти «Медична інформатика» підготовки магістра, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 222 «Медицина», за освітньою програмою «Медицина».

Розробник:

Кузнєцов Ілля Павлович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Силабус освітньої компоненти затверджений на засіданні кафедри фізіології людини і тварин
протокол № 1 від 31.08. 2022 р.

Завідувач кафедри:



(доцент Качинська Т. В.)

© Кузнєцов І.П. 2022 р.

1. ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Для студентів денної форми навчання галузі знань 22 «Охорона здоров'я», напряму підготовки 222 «Медицина»

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки освітній ступінь	Характеристика ОК
Денна форма навчання	22 «Охорона здоров'я», 222 «Медицина» «Магістр»	Нормативна
Кількість годин/кредитів 60/2		Рік навчання 2-й
		Семестр 4-ий
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лекції 6 год.
		Практичні 36 год.
		Самостійна робота 14 год.
		Консультації 4 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання: українська		

II. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Кузнецов Ілля Павлович, к.б.н., доцент кафедри фізіології людини і тварин,
kuznetsov.illya@vnu.edu.ua

Комунікація зі студентами: засобами Office 365, на заняттях згідно розкладу, за графіком консультацій.

Розклад занять розміщено на сайті навчального відділу СНУ:
<http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

Розклад консультацій. Консультації проводяться згідно розкладу, що розміщений на дошці оголошень кафедри фізіології та на сайті кафедри:
<https://eenu.edu.ua/uk/chairs/fiziologiyi-lyudini-i-tvarin>

III. Опис освітньої компоненти

1. Анотація. Активний розвиток і впровадження обчислювальної техніки і методів комп'ютерних наук у сферу біології та медицини вимагає як розуміння основних принципів комп'ютерних наук, так і специфіки їх використання у біології та медицині. Розвиток програмного забезпечення в області обробки кількісної інформації та автоматичного пошуку закономірностей у існуючих даних призвів до широкого впровадження методів математичного моделювання у медицині та біологічних науках. Сучасні програмні засоби математичного моделювання, популярні типи моделей та алгоритми машинного навчання, які застосовуються для ефективного аналізу великих даних – ці питання розглядаються в рамках курсу.

2. Передумови вивчення освітньої компоненти: успішно засвоєні курси з молекулярної біології, фізіології людини і тварин, основ вищої математики, математичних методів в біології.

3. Мета: сформувати у студентів сучасні уявлення про обчислювальну структуру обробки біологічної та медичної інформації, уявлення про принципи обчислювальної науки та математичного моделювання, які використовуються для створення таких структур.

Завдання: запропонувати систему сучасних понять, методів принципів, закономірностей обчислювальної науки та її галузей – біологічної, фізіологічної, медичної інформатики та нейрокібернетики, які допоможуть студентам систематизувати знання з проблем організації та функціонування систем біологічних та медичних даних, інформаційних процесів та управління ними.

4. Результати навчання (компетентності)

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру у сфері медицини. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 10. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології. ЗК 11. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові компетентності (ФК)	ФК 1. Здатність збирати медичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні дані. ФК 18. Здатність до проведення аналізу діяльності лікаря, підрозділу, закладу охорони здоров'я, забезпечення якості медичної допомоги і підвищення ефективності використання медичних ресурсів.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН 1. Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності. ПРН 2. Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я. ПРН 3. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають наукові здобутки у сфері охорони здоров'я і є основою для проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері медицини та дотичних до неї міждисциплінарних проблем. ПРН 21. Відшуковувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію. ПРН 22. Застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я.

5. Структура освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Разом	Кількість годин, відведених на				Форма контр./Бали
		Лекції	Практ.	Сам. робота	Конс.	
1	2	3	4	5	6	8
Змістовий модуль 1. Вступ до обчислювальної науки. Історія, основні поняття та галузі обчислювальної науки.						
Тема 1. Вступ до обчислювальної науки. Сучасні мови програмування та засоби обробки	2	2				

біомедичної інформації.						
Тема 2. Поняття інформації. Основи теорії інформації.	2	2				
Тема 3. Основи теорія передачі сигналів. Поняття коду, типи кодів. Коди в біологічних системах.	4	2	2			$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 4. Теорія систем. Поняття системи. Класифікації систем.	4		4			$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 5. Теорія алгоритмів. Теорема Геделя. Теорія автоматів. Клітинні автомати. Теорія дослідження операцій.	4		2	2		$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 6. Теорія дослідження операцій. Теорія розпізнання образів. Теорія управління. Теорія оптимального керування.	2		2			$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Підсумкова КР 1.						5
Разом за змістовим модулем 1	18	6	10	2		5
Змістовий модуль 2. Бази даних, їх використання у біології та медицині.						
Тема 7. Формати зберігання даних.	8		4	2	2	$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 8. Реляційні бази даних.	4		4			$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 9. Документні та графові бази даних.	4		2	2		$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Підсумкова КР 2.						5
Разом за змістовим модулем 2	16		10	4	2	5
Змістовий модуль 3. Нейрокібернетика. Нейроінформатика. Формальний нейрон, штучні нейронні мережі.						
Тема 10. Штучний (формальний) нейрон. Штучні нейронні мережі.	6		4	2		$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 11. Перцептрон. Типи перцептронів. Застосування перцептронів у вирішенні практичних завдань. Глибокі мережі.	8		4	3	1	$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Тема 12. Нейрокібернетика. Нейроінформатика. Інтерфейс «мозок-комп'ютер».	6		4	2		$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$
Підсумкова КР 3.						5
Разом за змістовим модулем 3	20		12	7	1	5
Змістовий модуль 4. Явища самоорганізації в складних системах, відстеження та управління в системах, що самоорганізуються.						
Тема 13. Синергетика. Основні поняття синергетики, історія виникнення. Поняття динамічного хаосу. Поняття атрактора.	4		2	1	1	$(T(5)+UO(5)+BP3(5))/3=5$

Тема 14. Основні характеристики атракторів. Кореляційна розмірність, експонента Ляпунова, теорема Такенса.	2		2			$(T(5)+UO(5)+ВПЗ(5))/3 = 5$
Тема 15. Парадигми синергетики, сучасний стан теорії хаосу.						
Тема 16. Теорія катастроф.						
Тема 17. Фрактали. Фрактальна розмірність. Фрактальна структура живих систем.						
Підсумкова КР 4						5
Разом за змістовим модулем 4	6		4	1	1	5
Разом годин/Балів	60	6	36	14	4	5 / 200

Форма контролю*: Т – тести; УО – усне опитування; ВПЗ – виконання практичного завдання; КР – контрольна робота (Т – тести; УО – усне опитування).

Теми лекційних занять.

1. Вступ до обчислювальної науки. Сучасні мови програмування та засоби обробки біомедичної інформації (2 години).
2. Поняття інформації. Основи теорії інформації (2 години).
3. Основи теорії передачі сигналів. Поняття коду, типи кодів. Коди в біологічних системах (2 години).

Теми лабораторних занять

- 1) Формати даних – CSV (2 години)
- 2) Формати даних - JSON, XML (2 години)
- 3) Створення схеми реляційної бази даних у середовищі Draw.io (2 години)
- 4) Схема бази даних на прикладі бази даних програми Нейроком (2 години)
- 5) Робота в програмі Rapidminer - завантаження текстових даних, основні статистики (2 години)
- 6) Робота в програмі Rapidminer - фільтрування даних, відбір характеристик (2 години)
- 7) Робота в програмі Rapidminer - видалення пропусків (2 години)
- 8) Робота в програмі Rapidminer - простий баєсовий класифікатор (2 години)
- 9) Робота в програмі Rapidminer - дискримінантний аналіз (2 години)
- 10) Робота в програмі Rapidminer - дерева прийняття рішень, випадкові ліси, (2 години)
- 11) Робота в програмі Rapidminer - k-найближчі сусіди (2 години)
- 12) Робота в програмі Rapidminer - кластеризація k-середні, машини опорних векторів (2 години)
- 13) Робота в програмі Rapidminer - кластеризація k-середні, машини опорних векторів (2 години)
- 14) Робота в програмі Rapidminer - нейронні мережі (2 години)
- 15) Робота в програмі Rapidminer – глибокі нейронні мережі (2 години)
- 16) Робота в програмі Rapidminer – застосування моделей до непрокласифікованих даних (2 години)
- 17) Робота в програмі Rapidminer – оптимізація пошуку оптимальних параметрів (методика Grid Search) (2 години)
- 17) Робота в програмі Rapidminer – оптимізація пошуку оптимальних параметрів (методика генетичного алгоритму) (2 години)

Методи навчання:

Пояснювально-ілюстративний (лекції, лабораторні заняття, бесіди), практичний (виконання тренувальних вправ), наочний (прилади, таблиці, схеми, відеофільми). Демонстрація, проблемно-пошуковий метод, проектний метод, інтерактивний метод. Методи проблемно-розвиваючого навчання, репродуктивний, метод демонстрації з використанням мультимедійного супроводу.

Форми та методи оцінювання:

Усне опитування, тестовий контроль, виконання практичного завдання, модульна контрольна робота, залік.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Вивчення окремих питань, які не розглядаються в курсі лекцій за даними темами :

1. Теорія інформації у біології та нейрокібернетиці (4 години).
2. Розвиток математичної логіки на початку 20 століття як передумова виникнення ЕОМ (4 години).
3. Теорія масового обслуговування (2 години).
4. Клітинні механізми регуляції фізіологічних функцій (2 години).
5. Порядок створення математичних моделей (1 година).
6. Умови та принципи математичного моделювання (1 година).
7. Реальний нейрон в інформаційній системотехніці мозку (6 годин).
8. Властивості процесів саморегуляції (2 години).
9. Типи процесів саморегуляції (2 години).
10. Біоритми з точки зору кібернетики (2 години).
11. Сучасний стан теорії графів (2 години).
12. Клітинні автомати, їх використання у моделюванні біологічних та медичних явищ.

IV. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента полягає в послідовному та цілеспрямованому здійсненні навчального процесу на засадах прозорості, доступності, наукової обґрунтованості, методичної доцільності та відповідальності учасників освітнього процесу.

Вивчення дисципліни передбачає постійну роботу студентів на кожному занятті. Середовище під час проведення лекційних та лабораторних робіт є творчим, дружнім, відкритим для конструктивної критики та дискусії. Студенти не повинні спізнюватися на заняття. Усі студенти на лабораторних роботах відповідно до правил техніки безпеки мусять бути одягненими в білі халати. Перед початком заняття студенти повинні вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо).

Студенти повинні здійснювати попередню підготовку до лекційних та лабораторних занять згідно з переліком рекомендованих джерел. До початку курсу необхідно встановити на мобільні пристрої або ноутбуки застосунки Microsoft Office 365 (Teams, Forms, One Note) для проходження тестування та роботу з доступними матеріалами курсу. Вхід для активації облікового запису відбувається через корпоративну пошту з доменом – @vnu.edu.ua. Корпоративна пошта з паролем видається методистом деканату медичного факультету.

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється відповідно до Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань студентів Волинського національного університету імені Лесі Українки (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/07/Polozh_pro_otzin_%D0%A0%D0%B5%D0%B4_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf).

В освітньому процесі застосовується дві шкали оцінювання: багатобальна (200-бальна) шкала та 4-бальна шкала. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно із нижче наведеними правилами. Дисципліну «Медична інформатика» слухають здобувачі протягом 4 семестру. У четвертому семестрі здобувачі освіти складають залік (максимальна кількість балів за поточну навчальну діяльність – 200 балів).

Оцінювання поточної успішності здійснюється на кожному лабораторному занятті за 4-бальною шкалою (5 – «відмінно», 4 – «добре», 3 – «задовільно», 2 – «незадовільно»). На кожному лабораторному занятті студент отримує три оцінки за цією шкалою: 1) за тестування, 2) за рівень володіння теоретичними знаннями та 3) за оволодіння практичними компетентностями під час виконання практичного завдання.

Рівень володіння теоретичними знаннями та оволодіння практичними компетентностями, які розглядаються на лекційних та лабораторних заняттях, а також вивчаються здобувачами самостійно, визначається за 4-бальною шкалою відповідно до підсумкових критеріїв, які зазначені нижче.

Оцінка за лабораторне заняття (тему) є середньою арифметичною оцінкою цих трьох видів активності здобувача за 4-бальною шкалою.

Сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей, які набуті здобувачем у процесі навчання з кожної теми орієнтовно оцінюється за такими критеріями:

- 5 ("відмінно") – здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, основні положення наукових джерел, логічно мислить і формує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

- 4 ("добре") – здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, володіє основними аспектами з джерел, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок;

- 3 ("задовільно") – здобувач в основному опанував теоретичними знаннями навчальної теми, орієнтується в рекомендованих джерелах, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають у здобувача невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, припускається помилок при виконанні практичних навичок;

- 2 ("незадовільно") – здобувач не опанував навчальний матеріал теми, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в джерелах, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Здобувач має отримати оцінку на кожному лабораторному занятті (тривалість заняття – 2 академічні години (1 пара)). У разі пропуску лабораторного заняття здобувач освіти зобов'язаний його відпрацювати у повному обсязі на консультаціях за графіком відпрацювання лабораторних занять, але не пізніше останнього тижня у відповідному семестрі. Якщо здобувач пропустив більше, ніж 3 практичні заняття, він має отримати дозвіл на їх відпрацювання у деканаті.

Відвідування занять здобувачами є обов'язковим та дає можливість отримати задекларовані у Галузевому стандарті спеціальності 222 Медицина та у освітній програмі «Медицина» загальні та фахові компетентності, вчасно і якісно виконати завдання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, карантин, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету) або може бути відпрацьоване на консультаціях відповідно до встановленого порядку.

Формою підсумкового контролю є залік. Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач за поточну навчальну діяльність при вивченні ОК становить 200 балів. Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати здобувач за поточну навчальну

діяльність для зарахування дисципліни становить 122 бали. Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих здобувачем освіти оцінок за 4-бальною шкалою під час вивчення дисципліни впродовж семестру, шляхом обчислення середнього арифметичного (далі – СА), округленого до двох знаків після коми. Отримана величина конвертується у бали за 200-бальною шкалою таким чином:

Таблиця 1

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

4- бальна шкала	200- бальна шкала	4- бальна шкала	200- бальна шкала	4- бальна шкала	200- бальна шкала	4- бальна шкала	200- бальна шкала
5	200	4.45	178	3.92	157	3.37	135
4.97	199	4.42	177	3.89	156	3.35	134
4.95	198	4.4	176	3.87	155	3.32	133
4.92	197	4.37	175	3.84	154	3.3	132
4.9	196	4.35	174	3.82	153	3.27	131
4.87	195	4.32	173	3.79	152	3.25	130
4.85	194	4.3	172	3.77	151	3.22	129
4.82	193	4.27	171	3.74	150	3.2	128
4.8	192	4.24	170	3.72	149	3.17	127
4.77	191	4.22	169	3.7	148	3.15	126
4.75	190	4.19	168	3.67	147	3.12	125
4.72	189	4.17	167	3.65	146	3.1	124
4.7	188	4.14	166	3.62	145	3.07	123
4.67	187	4.12	165	3.57	143	3.02	121
4.65	186	4.09	164	3.55	142	3	120
4.62	185	4.07	163	3.52	141	Менше 3	Не- достатньо
4.6	184	4.04	162	3.5	140		
4.57	183	4.02	161	3.47	139		
4.52	181	3.99	160	3.45	138		
4.5	180	3.97	159	3.42	137		
4.47	179	3.94	158	3.4	136		

Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувача за умови, що здобувач виконав ті види навчальної роботи, які визначено цим силабусом. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 200 балів).

У випадку, якщо здобувач набрав менше, ніж 122 бали, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 200. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

V. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

**Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів,
де формою контролю є залік**

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
170–200	Зараховано
150–169	
140–149	
130–139	
122–129	
1–121	Незараховано (необхідне перескладання)

Під час переведення та поновлення у Волинський національний університет імені Лесі Українки здобувачів освіти, які не навчалися за кредитно-модульною системою, отримані ними оцінки за 100-бальною шкалою переводяться у шкалу ECTS та 200-бальну шкалу відповідно до таблиці.

**Шкала конвертування оцінки здобувачів освіти з ОК з 100-бальної у 200-бальну
систему оцінювання**

Оцінка в балах за 200- бальною шкалою	Оцінка в балах за 100- бальною шкалою	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
			оцінка	пояснення
170–200	90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
150–169	82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
140–149	75–81	Добре	C	загалом хороша робота
130–139	67–74	Задовільно	D	непогано
122–129	60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–121	1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

При перезарахуванні підсумкової оцінки з 100-системи оцінювання у 200 з ОК переведення здійснюється за мінімальним значенням.

VI. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко Т.І. Основи медичної інформатики. Практикум: навчальний посібник / Т.І. Бондаренко. — К. : ВСВ «Медицина», 2018. — 128 с.
2. Булах І.Є. Медична інформатика в модулях. К.: Медицина, 2009 р. — 208 с.
3. Горобець С.В., Горобець О.Ю., Хоменко Т.А. Основи біоінформатики. — Київ, НТУУ КПІ. — 2010. — 156 с. Режим відкритого доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/774/1/10-11-146.pdf>
4. Кузнецов І.П., Коцан І.Я. Біокібернетика. Практикум. // Луцьк: Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2011. — 32 с.

Додаткова література

1. Гіттік Л.С. Вступ до загальної фізіології людини і тварин / Леонід Самійлович Гіттік. — [навч. посібник]. — Луцьк: Вежа, 2000. —100 с. Хакен Г. Принципы работы головного мозга / Герман Хакен. — М.: ПЕР СЭ, 2001 — 351 с.

2. Wertelecki W. Chornobyl, radiation, neural tube defects, and microcephaly // Wertelecki W, Yevtushok L, Kuznietsov I, Komov O, Lapchenko S, Akhmedzanova D, Ostapchuk L. Eur J Med Genet. 2018 Sep;61(9):556-563. doi: 10.1016/j.ejmg.2018.06.005

Інтернет-джерела

Онлайн-школи та курси програмування на Python та R (англійською, частково присутній українських переклад).

1. <https://www.coursera.org>
2. <https://www.freecodecamp.org/>
3. <https://www.kaggle.com/learn>
4. <https://w3schoolsua.github.io/python/index.html#gsc.tab=0>
5. <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>