



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

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ ТА БІОМЕДИЦИНІ»

Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Шифр та назва спеціальності	Е1 Біологія та біохімія
Назва освітньо-професійної програми	«Прикладна біологія та біомедицина»
Рівень вищої освіти	Другий рівень (магістерський)
Кафедра	Фундаментальних дисциплін та інформатики
Статус навчальної дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	обов'язкова
Форма навчання	Очна (денна), заочна

Викладачі

Прізвище, ім'я, по батькові	Мінцер Озар Петрович
Посада	завідувач кафедри
Науковий ступінь, вчене звання	доктор медичних наук професор
Електронна адреса	kiittdn01@nuozu.edu.ua
Телефон	(044) 205 49 55
Посилання на профіль викладача	https://www.nuozu.edu.ua/s/np/k/informatyky/naukovo-pedahohichni-pratsivnyky/1864-mintser-ozar-petrovych#gsc.tab=0
Консультації	четвер: 14.00–16.00
Прізвище, ім'я, по батькові	Суханова Ольга Олексіївна
Посада	доцент кафедри
Науковий ступінь, вчене звання	доктор філософії за спеціальністю 091 Біологія
Електронна адреса	kiittdn09@nuozu.edu.ua

Телефон	(044) 205 49 55
Посилання на профіль викладача	https://www.nuozu.edu.ua/s/np/k/informatyky/naukovo-pedahohichni-pratsivnyky/1869-sukhanova-olha-oleksiivna
Консультації	понеділок: 11.00–13.00

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни	сприяє формуванню знань та умінь застосування інформаційних технологій (ІТ), опрацювання даних за допомогою ІТ, забезпечує розвиток інформаційної та цифрової компетентностей у майбутніх біологів; також забезпечує вміння збирати, обробляти, групувати та інтерпретувати дані біологічних спостережень і експериментів із використанням понять і методів математичної статистики. Вони виступають методологічним базисом для виконання курсових і магістерських досліджень. Освітній компонент має міждисциплінарний характер та інтегрує в собі знання кількох галузей знань.
Мета дисципліни	формування у здобувача вищої освіти системних знань і розуміння застосування ІТ для вирішення завдань у процесі професійної діяльності за спеціальністю «Біологія та біохімія», розвиток компетентностей для забезпечення раціонального використання сучасних засобів збору та оброблення даних, роботи з даними та інформацією, застосування математичних і статистичних методів біомедичних досліджень.
Завдання дисципліни	- оволодіння знаннями про концептуальні, теоретико–методологічні основи інформаційних технологій; - оволодіння знаннями та навиками пошуку, опрацювання та аналізу професійне важливих знань із різних джерел відповідно до сформульованої проблеми наукової інформації та оцінювання її за критеріями адекватності з використанням сучасних ІТ; - набуття вмінь організовувати та провести біологічне дослідження із застосуванням валідних та надійних методів, зокрема математичного оброблення статистичних даних, отриманих в результаті проведення біологічного експерименту, формулювання висновків; - набуття вмінь здійснення адаптації та модифікації існуючих наукових підходів і методів до конкретних ситуацій професійної діяльності з використання математико-статистичних методів і роботи з біологічними даними; - оцінювання та вдосконалення власних інформаційної та цифрової компетентностей.
Пререквізити	вивчення освітнього компоненту базується на знаннях і навиках, отриманих на попередніх освітніх рівнях із таких дисциплін, як математика, інформатика та комп'ютерна техніка тощо, а також пов'язане зі спеціальними освітніми компонентами: основи наукових досліджень та інноваційні біомедичні проєкти, біотехнологія та біоінженерія, молекулярна біологія тощо; закладає основи вивчення спеціальних (фахових) дисциплін.
Постреквізити	Основні положення освітнього компоненту передбачають ефективне використання інформаційних технологій у процесі подальшого навчання та професійної діяльності.

Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні завдання та проблеми в сфері біології та біомедицини при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, характеризується невизначеністю умов і вимог. Загальні компетентності: ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій. СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей. СК04. Здатність аналізувати й узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів. СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах. СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності. СК13. Здатність розробляти та адаптувати концептуальні, математичні та комп'ютерні моделі біологічних процесів і патологічних станів для прогнозування їх динаміки, оцінювання ризиків та ефективності можливих утручань.
Результати навчання	Відповідно до ОПП «Прикладна біологія та біомедицина» вивчення освітнього компонента повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН): ПРН2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет-ресурси для пошуку необхідної інформації. ПРН4. Розв'язувати складні завдання в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї. ПРН8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціальністю. ПРН11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій. ПРН12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог. ПРН19. Розробляти, адаптувати, використовувати та аналізувати теоретичні моделі біологічних процесів і патологічних змін, прогнозувати їх розвиток та оцінювати ефективність утручань.
Обсяг освітнього компоненту	Загальний обсяг: 3 кредити ЄКТС, 90 годин. Для очної (денної) форми навчання: аудиторні - 36 год., самостійна робота - 54 год. Для заочної форми навчання: аудиторні - 12 год., самостійна робота - 78 год.
Форма підсумкового контролю	залік
Строки викладання освітнього компоненту	Дисципліна викладається у 2 семестрі

Програма освітнього компоненту

Код теми	Найменування теми
1.	Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука
1.1	Вступ і структура дисципліни. Рамка цифрової компетентності
1.2	Сучасне поняття інформатики, як науки. Класифікація інформатики. Медична та біологічна інформатика
2.	Вступ до науки про дані
2.1.	Визначення даних. Класифікація даних. Вилучення даних. Бази даних
2.2.	Сучасні уявлення про математико-статистичне оброблення інформації
3.	Методологічні основи застосування математико-статистичних методів оброблення даних біологічних досліджень
3.1.	Математичні методи в експериментальних медико-біологічних дослідженнях. Вимірювання в біомедицині та біології. Показники центральної тенденції. Поняття дисперсії. Довірчий інтервал. Статистичні гіпотези. Параметричні та непараметричні методи статистичного порівняння досліджуваних вибірок
3.2	Лінійна кореляція. Лінійна регресія. Елементи факторного аналізу
4.	Інформаційні технології у біології. Інформаційні ресурси Інтернет
4.1	Мережеві технології. Захист даних. Сучасні технології збереження та подання інформації
4.2	Пошукові системи та ресурси Інтернет
5.	Прийняття рішень у медико-біологічних дослідженнях
5.1	Ймовірнісні методи та табличні рішення
5.3	Використання базових елементів комп'ютерних статистичних пакетів для вирішення завдань біологічних досліджень
5.4	Бази знань. Проблеми штучного інтелекту. Чат-боти в біології

Самостійна робота здобувача освіти

Код теми	Зміст самостійної роботи (завдання)	Обсяг самостійної роботи, годин	
		очна (денна) форма	заочна форма
1	2	3	4
1.1	Структура та компоненти рамки цифрової компетентності	6	6
1.2	Розуміння сучасної інформатики, як науки. Особливості біологічної та медичної інформатики	6	6
2.1.	Типи даних. Основні рівні класифікації даних. Типи баз даних: особливості та відмінності	6	6
2.2.	Систематизація та аналіз кількісних даних для виявлення закономірностей у масових явищах	6	6
3.1.	Основні математичні методи для досліджень у біології та біомедицині. Біометрія. Математичне моделювання. Основні види гіпотез; особливості та основні приклади. Закон розподілу даних та типи вимірювальної шкали	6	12
3.2	Основні характеристики лінійної регресії та кореляції. Сутність та завдання факторного аналізу	4	8

1	2	3	4
4.1	Основні види мереж, їхні особливості. Поняття та основні напрями захисту персональних даних. Цифрові інструменти та методи, що забезпечують швидкий збір, надійне утримання та наочну демонстрацію даних	4	8
4.2	Найкращі пошукові системи. Спеціалізовані інтернет-ресурси в біології та біомедицині	4	8
5.1	Основні види та особливості ймовірнісних методів	4	6
5.2	Різновиди комп'ютерних статистичних пакетів для вирішення завдань біологічних і біомедичних досліджень	4	6
5.3	Штучний інтелект як розділ інформатики. Поняття інтелектуальних машин. Машинне навчання. Чат-боти в біології та біомедицині	4	6
Разом		54	78

Самостійна робота являється елементом Навчально-методичного комплексу дисципліни. Усі завдання самостійної роботи мають бути виконані та здані викладачеві за день до проведення залікового заняття; для заочної форми навчання – за тиждень.

Контрольні завдання з освітнього компонента «Інформаційні технології в біології та біомедицині» передбачають закріплення, узагальнення та застосування знань, набутих здобувачем вищої освіти під час навчання, для комплексного розв'язання конкретного завдання за спеціальністю. Контрольна робота оцінюється за чотирибальною національною шкалою та в балах за єдиною кредитно-трансфертною системою (ЄКТС). У разі отримання здобувачем вищої освіти незадовільної оцінки, останній повинен усунути виявлені недоліки і повторно захистити її в установленний викладачем строк. Здобувач вищої освіти, який не виконав контрольну роботу або якщо робота не зарахована за результатами її виконання, не допускається до семестрового контролю з освітнього компоненту.

Виконання **залікового завдання** спрямовано на закріплення отриманих знань з урахуванням самостійної підготовки. Передбачається виконання індивідуального залікового завдання за темами: «Здійснити пошуковий запит із використанням ресурсів загальних і спеціалізованих баз даних і баз знань»; «Використання регресійного аналізу для прогнозування у біологічних дослідженнях». Час виконання завдання складає 4 години.

Примірний перелік питань для підсумкового контролю

1. Поняття інформації, основні характеристики та властивості.
2. Відмінність інформації та даних. Види даних.
3. Поняття технології. Визначення інформаційних технологій.
4. Пошукові системи інформації у біології та біомедицині.
5. Базы даних і бази знань.
6. Принципи доброчесності.
7. Представлення інформації у вигляді таблиці. Використання електронних таблиць.
8. Статистичний аналіз даних.
9. Основні сервіси мережі Інтернет, принципи побудови мережі.
10. Проблема вимірювання в біології. Типи та характеристики вимірювальних шкал.
11. Використання інформаційних ресурсів.
12. Перевірка статистичних гіпотез.
13. Технічне та програмне забезпечення комунікацій.
14. Комунікації в системі охорони здоров'я.
15. Властивості інформації. Поняття ентропії.
16. Базові елементи програми Statistica для вирішення завдань біологічних досліджень.

17. Параметричні та непараметричні статистичні методи для проведення біологічних досліджень.
18. Як інтерпретувати показники центральної тенденції в аналізі біологічних даних?
19. Дисперсія та її використання для оцінки варіативності психічних процесів?
20. Перевірка статистичних гіпотез в біологічних дослідженнях?
21. Оцінка сили та напрямку зв'язку між біологічними змінними?
22. Використання мережевих технологій?
23. Принципи захисту даних?
24. Хмарні сервіси для спільної роботи біологів-дослідників?
25. Надійність джерел біологічної інформації в Інтернеті?
26. Інструменти інтернет-пошуку?
27. Імовірнісні підходи у прийнятті клінічних рішень в біології?
28. Використання базових інструментів статистичних пакетів у біологічних дослідженнях?
29. Принципи побудови баз знань у системах біологічної підтримки рішень?
30. Використання штучного інтелекту у біології?

Тестові завдання для контролю знань за темою 3

1. Які шкали вимірювань застосовують для дослідження якісних ознак:
 - 1) рангові шкали;
 - 2) порядкові шкали;
 - 3) дихотомічна шкала;
 - 4) шкала відносин.
2. Як називається множина всіх однотипних об'єктів, кількісної чи якісної ознаки, що підлягають дослідженню:
 - 1) генеральною сукупністю;
 - 2) вибірковою сукупністю;
 - 4) гістограмою;
 - 5) полігоном.
3. Репрезентативною називається вибірка, що
 - 1) адекватно відображає генеральну сукупність у якісному та кількісному відношенні;
 - 2) вибірка з максимальної кількості елементів;
 - 3) вибірка, що складається виключно з кількісних значень;
 - 4) вибірка, що складається виключно з якісних значень.
4. Що показує коефіцієнт асиметрії:
 - 1) чисельну міру скошеності розподілу;
 - 2) міру варіативності статистичного розподілу;
 - 3) міру опуклості розподілу;
 - 4) міру відношення розподілу до нормального.
5. Що показує коефіцієнт ексцесу:
 - 1) чисельну міру скошеності розподілу;
 - 2) міру варіативності статистичного розподілу;
 - 3) міру опуклості розподілу;
 - 4) міру відношення розподілу до нормального.

6. Який критерій використовується для оцінки достовірності відмінностей у розподілі ознаки:
- 1) Т -критерію Стюдента;
 - 2) U – критерії Манна – Уїтні ;
 - 3) критерію χ^2 Пірсона;
 - 4) G – критерію знаків.
7. Чим визначається рівень значущості результатів біологічного дослідження:
- 1) ймовірністю відкидання гіпотези дослідження у разі її справедливості;
 - 2) прийняття гіпотези дослідження у разі її справедливості;
 - 3) ймовірністю помилки I-го роду α ;
 - 4) ймовірністю помилки II-го роду β .
8. В чому полягає помилка I-го роду при перевірці статистичної гіпотези:
- 1) відхиляють нульову гіпотезу, тоді як вона є істинна;
 - 2) приймають нульову гіпотезу, тоді як вона є хибною;
 - 3) приймають альтернативну гіпотезу, тоді як вона є хибною
 - 4) відхиляють нульову та альтернативну гіпотези одночасно, як такі, що не знайшли статистичного підтвердження.
9. Для чого використовується Критерій Стюдента для залежних змінних:
- 1) перевірки гіпотези про відмінність у рівні прояву ознаки;
 - 2) перевірки гіпотези про зсув значень;
 - 3) перевірки гіпотези про зв'язок між змінними;
 - 4) перевірки гіпотези про нормальний розподіл.
10. Який спосіб використовують для пошуку зв'язку між змінними, вимірними у порядковій шкалі:
- 1) коефіцієнт кореляції Спірмена;
 - 2) коефіцієнт кореляції Пірсона;
 - 3) критерій Колмогорова-Смірнова;
 - 4) t-критерій Стюдента.
11. Як називається кількість об'єктів генеральної чи вибіркової сукупності, що вивчається:
- 1) об'ємом сукупності;
 - 2) довжиною сукупності;
 - 3) місткістю сукупності;
 - 4) розмахом сукупності.
12. Як називаються первинні статистичні дані, розміщені у порядку зростання:
- 1) варіаційний ряд;
 - 2) вибірку;
 - 3) полігон;
 - 4) гістограму.
13. Як називаються відношення частоти варіанти до об'єму вибірки:
- 1) відносною частотою;
 - 2) статистичним розподілом відносних частот;
 - 3) гістограмою частот;
 - 4) густиною.

14. Як називається спосіб вибору елементів вибірки при якому кожний об'єкт генеральної сукупності має однакові шанси з іншими потрапити до вибірки:
- 1) випадковий (рандомізований);
 - 2) невипадковий (нерандомізований);
 - 3) типовий;
 - 4) спеціальний.
15. Як називається різниця між найбільшим та найменшим значеннями варіанти:
- 1) розмах варіаційного ряду;
 - 2) ширина варіаційного ряду;
 - 3) об'єм варіаційного ряду;
 - 4) довжина варіаційного ряду.
16. Як називається варіанта, що має найбільшу частоту:
- 1) мода;
 - 2) медіана;
 - 3) кумулята;
 - 4) дисперсія.
17. Як називається вибірка, у якій усі варіанти мають однакові частоти:
- 1) такою, що не має моди;
 - 2) бімодальною;
 - 3) мультимодальною;
 - 4) повторною.
18. Як називається відповідність між варіантами та їх частотами:
- 1) статистичним розподілом частот;
 - 2) гістограмою частот;
 - 3) відносними частотами варіант вибірки;
 - 4) статистичним розподілом відносних частот.
19. Як називається відповідність між варіантами та їх відносними частотами:
- а) статистичний розподіл відносних частот;
 - б) гістограма частот;
 - в) кумулятивна функцією;
 - г) статистичний розподіл частот.
20. Як називається графічне зображення статистичного розподілу частот:
- 1) полігон частот;
 - 2) гістограма частот;
 - 3) діаграма частот;
 - 4) графік частот.

Організація навчання

Освітні технології, форми та засоби навчання

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

На практичних заняттях запроваджуються різні освітні технології: розгорнута бесіда, обговорення проблем, дискусії; вирішення ситуаційних завдань; розв'язання проблемних питань; 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 виставленої оцінки тощо.

Самостійну роботу здобувача викладач планує разом зі здобувачем, але виконує її здобувач за завданнями, під методичним керівництвом і контролем викладача; зміст самостійної роботи за темами визначається робочою програмою освітнього компоненту (навчальної дисципліни).

Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні (лекція-монолог, лекція-діалог, проблемна-лекція);
- наочні (презентація, демонстрування; опорних сигналів; опорних конспектів);
- практичні методи (вправи; практичні завдання; спостереження).

Методи стимулювання та мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- метод проблемного викладу матеріалу;
- моделювання життєвих ситуацій;
- мозковий штурм;
- метод опори на життєвий досвід;
- навчальної дискусії.

Методи контролю та самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

- усний контроль;
- письмовий контроль;
- самоконтроль і взаємоконтроль;
- рецензування відповідей.

Список рекомендованих джерел

Основна література

1. Математичні методи в біології: курс лекцій. Мультимедійне навчальне видання/ Боснюк В. Ф. — Харків: НУЦЗУ, 2020. 141 с.
2. Системна біомедицина: Монографія / О.П. Мінцер, В.М. Заліський. Т1. — К.: Інтерсервіс, 2019. 552с.
3. Інформаційні аспекти здоров'я: монографія (упоряд. Л. Ю. Бабінцева) / Мінцер О.П., Новик А.М. — К. : ТОВ "НВП "Інтерсервіс", 2024. 222 с.
4. Збірник задач з теорії прийняття рішень: навч. посіб. / Мащенко С.О. — К.: Людмила, 2018. 304 с.
5. Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині: У 10 кн. Кн. 5. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині: навч. посіб. / Мінцер О.П., Вороненко Ю.В., В.В. Власов — К.: Вища школа, 2003. 350 с.
6. Існуючі стратегії, тенденції та значення форм представлення даних для узагальнення наукових досліджень, управління проєктами та оформлення документації по грантам: монографія / Мінцер О.П., Бабінцева Л.Ю. — К.: ФОП Андрієвська Л. В., 2022. 46 с.
7. Застосування методів математичної статистики у біолого-педагогічних дослідженнях: навч. посіб. / Москальов І.О., Лисенко Д.П. — К.: НУОУ, 2023. 187 с.

8. Жолос О. В. Сучасні інформаційні технології у біології : навч. посібник. К. : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2022. 197 с.
9. Математичні методи в біології: Навч.-метод. посіб. / Вдовенко В.В. — Кіровоград: ПП «Авангард», 2017. 112 с.
10. Математична обробка та аналіз медико-біологічних даних / Антомонов М.Ю. — К.: Медінформ, 2018. 579 с.
11. Онтологія в системній біомедицині : монографія / Мінцер О.П., Попова М.А., Приходнюк В.В., Стрижак О.Є. — К.: ТОВ «Календар ТМ», 2021. 300 с.
12. Організація наукових досліджень : навч. посіб. / Мальська М.П. — К.: Центр учбової літератури, 2017. 136 с.
13. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань): навч. посіб. / Опря А. Т. — К.: Центр учбової літератури, 2012. 448 с.
14. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія / за заг. ред. А.І. Шевченка / Шевченко А.І., Мінцер О.П., Барановський С.В. та ін. — К.: ППШ, 2023. 305 с. ISBN 978-617-7894-89-5.

Допоміжна література

1. Біометрія: навч. посіб. / Мінцер О.П., Синєкоп Ю.С., Ружицька К.В., Мілін В.Б. — К.: March–A, 2008. 253 с.
2. Медична інформатика : підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. Й. Хаїмзон. 4-те вид. Київ : ВСВ «Медицина», 2012 (або перевидання). 368 с.
3. Збірник задач з теорії ігор: навч. посіб. / Мащенко С.О. — К.: НУБіП України, 2014. 105 с.
4. Інтернет для лікарів: навч.-метод. посібник для лікарів-інтернів і лікарів-слухачів / Мінцер О.П., Чалий К.О., Бабінцева Л.Ю. та ін. — Кіровоград: Полімед–Сервіс, 2003. 76 с.
5. Кластеризація функціональних станів організму. Пілотне дослідження / Мінцер О.П., Карленко В.П., Шевченко Я.О., Суханова О.О. // Медична інформатика та інженерія. 2021; 2 (54): 4–13.
6. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – 2-е вид., перероб. та допов. / Волошин О.Ф., Мащенко С.О. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2010.
7. Основи медичної інформатики. Практикум: навч. посіб. / Бондаренко Т.І. — К.: Медицина, 2018. 128 с.
8. Перспективи та проблеми використання технологій BIG DATA в медицині / Мінцер О.П., Петров В.В., Крючин А.А., Крючина Є.А. // Медична інформатика та інженерія. 2019; 3: 20-30.
9. Нові тенденції розвитку систем представлення та управління даними. Аналітичний погляд / Мінцер О.П., Бабінцева Л.Ю. // Медична інформатика та інженерія. 2022; 1-2 (57-58): 5-13.
10. Теоретичні підходи до створення системної біомедицини (за матеріалами звіту НДР "Системнобіологічні та системно-медичні закономірності розвитку та перебігу ішемічної хвороби серця") / Мінцер О.П., Бабінцева Л.Ю., Попова М.А., Харченко Н.В. та ін. // Медична інформатика та інженерія. 2020; 4 (52): 16–70.
11. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями і розв'язком типових варіантів : навч. посіб. / Зайцев Є. П. — К.: Алерта, 2013. 439 с.
12. Штучний інтелект – основа нової інформаційної технології / Поспелов Г.С. — М.: Наука, 1988. 280 с. Володілець прав на видання з 2007 р. Каліфорнійський університет.
13. Технології штучного інтелекту в медичній практиці / Мінцер О.П., Романовим В.О., Галелюка І.Б., Вороненко О.В. // Медична інформатика та інженерія. 2020; 2 (50): 17–27.
14. Управління науковими проектами / Сазонець І., Ковшун Н. — К.: Центр навчальної літератури, 2021. 208 с.
15. Цифрові права як вираження цифрових атрибутів людини: соціально-філософське обґрунтування / Кивлюк О.В., Воронкова В., Нікітенко В. // Освітній дискурс: збірник наукових праць. 2023; 44 (4-6): 7-22.
16. ISO/IEC 20013:2020 «Інформаційні технології для навчання, освіти та професійної підготовки — Еталонна основа інформації електронного портфоліо». URL: <https://www.iso.org/obp/ui/ru/#iso:std:iso-iec:20013:ed-1:v1:en>.
17. IEC 62198:2013 Managing risk in projects — Application guidelines. Managing Positive and Negative Complexity: Design and Validation of an IT Project Complexity Management Framework / Morcov S. KU Leuven University, 2021.
18. Baxeavanis, A. D., Bader, G. D., & Wishart, D. S. (Eds.). (2020). Bioinformatics (4th ed.). Wiley. ISBN 978-1-119-33558-0.

Нормативно–правові акти

1. ДСТУ 3396 0-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення.
2. ДСТУ EN 301 549:2022 (EN 301 549 V3.2.1 (2021-03), IDT) "Інформаційні технології. Вимоги щодо доступності продуктів та послуг ІКТ".
3. Про вищу освіту. Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII.
4. Про електронні комунікації: Закон України від 16.12.2020 № 1089-IX.
5. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 № 851-IV.
6. Про захист інформації в автоматизованих системах: Закон України від 31.05.2005 № 2594-IV.
7. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: Закон України від 31.05.2005 № 2594-IV.
8. Про захист персональних даних: Закон України від 01.06.2010 р.
9. Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 № 2657-XII.
10. Про наукову і науково-технічну діяльність. Закон України від 26.11.2015 р. № 848-VIII.
11. Про Національну програму інформатизації: Закон України від 01.12.2022 № 2807-IX.
12. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації: Розпорядження Кабінету міністрів України від 03 березня 2021 р. № 167-р.
13. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. № 286–р.

Інформаційні ресурси

1. База даних EBSCO. URL: <https://www.ebscohost.com/academic/biological-abstracts>.
2. База даних Europe PMC. URL: <http://europepmc.org/>.
3. Бібліографічна база даних. URL: <http://www.medline.com/home.jsp>.
4. Бібліографічна та реферативна база Scopus. URL: <https://www.scopus.com/>.
5. Бібліотека електронних підручників. URL: <http://www.book-ua.org/>.
6. Електронна система охорони здоров'я. URL: <https://ehealth.gov.ua/>.
7. Загально академічний портал наукової періодики. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/>.
8. Інтернет-портал мережі УРАН доступу до електронних наукових публікацій <http://biblio.uran.ua/>.
9. Державна служба статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua.
10. Медична інформатика та інженерія. Науково-практичний журнал. URL: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/here>.
11. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
12. Національна Парламентська бібліотека України. URL: <http://www.nplu.org/>.
13. Пошукова система PubMed. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
14. Cambridge University Press — колекція журналів. URL: <http://journals.cambridge.org/>.
15. Інтегрований ресурс Національного центру біотехнологічної інформації США (National Center for Biotechnology Information , NCBI – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>).
16. Проєкт Ensembl з анотації геномів <http://www.ensembl.org/index.html>.
17. Банк даних білкових послідовностей Uniprot.
18. Міжнародний банк білкових структур www.rcsb.org.

Загальна схема оцінювання

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. 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).

Методи оцінювання на підсумковому контролі: залік, тестування. Завдання подано в методичних рекомендаціях до самостійної роботи.

Максимальна кількість балів, що здобувач вищої освіти може набрати під час вивчення освітнього компонента (навчальної дисципліни) становить 100, мінімальна – 61, зокрема, за поточну навчальну діяльність 60 балів, за результатами підсумкового контролю 40 балів. Для занесення балів оцінювання результатів навчання здобувача вищої освіти у відомість обліку успішності та індивідуальний план здобувача вищої освіти використовується таблиця співвідношення між здобутими результатами успішності здобувача та ЄКТС оцінками.

Бальна шкала (сума балів)		Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Пояснення
100 балів	200 балів		Іспит / диферен- ційований залік	Залік	
90 - 100	170 – 200	A	відмінно	зараховано	відмінне виконання
82 - 89	155 – 169	B	добре		вище середнього рівня
75 - 81	140 – 154	C			загалом правильне виконання (з кількома суттєвими помилками)
68 - 74	125 – 139	D			задовільне виконання (зі значними недоліками)
61 - 67	111 – 124	E	задовільно		достатнє виконання (відповідає мінімальним критеріям)
35 - 60	60 – 110	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	необхідне повторне складання
1 - 34	1 – 59	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	необхідне повторне вивчення дисципліни

Політика опанування

Здобувач вищої освіти зобов'язаний:

- виконувати вимоги освітньої програми та досягати визначених для відповідного рівня вищої освіти результатів навчання:
 - не пропускати заняття без поважної причини та не запізнюватися;
 - брати активну участь в освітньому процесі, вести конспекти лекцій, практичних занять, готувати теоретичний і практичний матеріал, виконувати передбачені завдання, зокрема тестові;
 - здійснювати самостійну підготовку до занять відповідно до затвердженого плану;
 - відпрацьовувати пропущені заняття (лекції, практичні, семінарські) у вигляді рефератів, презентацій інших видів робіт відповідно до теми заняття під час консультацій викладача за розкладом кафедри не пізніше завершення семестру;
 - складати відповідно до графіку поточний контроль (ІНДЗ, контрольна робота) з дисципліни;

2) дотримуватись академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилатись на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримуватись норм законодавства про авторське право та суміжні права;
- надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

За порушення академічної доброчесності (плагіат, фальсифікація, списування, обман тощо) здобувачі освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компоненту освітньої програми;

відрахування із Університету