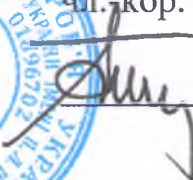


**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Рішення вченої ради
Протокол 18.06.2025 № 6



Голова вченої ради
чл. кор. НАМН України професор
 **Олександр ТОЛСТАНОВ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ ТА БІОМЕДИЦИНІ»**

Кафедра фундаментальних дисциплін та інформатики

Освітньо-професійна програма	Прикладна біологія та біомедицина
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика»
Спеціальність	Е1 Біологія та біохімія
Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Мова навчання	українська
Статус освітнього компонента	обов'язкова
Обсяг освітнього компонента	90 год, 3 кредити ЄКТС

Київ – 2025

Робочу програму освітнього компонента «Інформаційні технології в біології та біомедицині» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Прикладна біологія та біомедицина», навчального плану підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія та відповідних нормативних документів.

Розробники – науково-педагогічні працівники (НПП) кафедри фундаментальних дисциплін та інформатики (рішенням вченої ради НУОЗ України імені П. Л. Шупика, протокол від 19.03.2025 № 3, з 01.09.2025 перейменовано на кафедру природничих наук, інформаційних технологій та філософії).

РОЗРОБНИКИ:

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

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

_____ Станіслав МОХНАЧОВ, доцент кафедри ФДІ, доцент кандидат медичних наук

_____ Ольга СУХАНОВА, доцент кафедри ФДІ, доктор філософії.

Робочу програму освітнього компонента обговорено та схвалено на засіданні кафедри фундаментальних дисциплін та інформатики. Протокол від «___» _____ 2025 року № ____.

Завідувач кафедри _____ Озар МІНЦЕР, професор доктор медичних наук.

Погоджено з гарантом ОПП

_____ Сергій СОЛОВЙОВ, завідувач кафедри фармації, кандидат біологічних наук, доктор фармацевтичних наук доцент.

Робочу програму освітнього компонента схвалено на засіданні постійної комісії вченої ради НУОЗ України імені П. Л. Шупика з навчально-методичної роботи

Протокол від «___» _____ 2025 року № ____.

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри природничих наук, інформаційних технологій та філософії. Протокол від «___» _____ 202_ року № ____

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри природничих наук, інформаційних технологій та філософії. Протокол від «___» _____ 202_ року № ____

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри природничих наук, інформаційних технологій та філософії. Протокол від «___» _____ 202_ року № ____

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри природничих наук, інформаційних технологій та філософії. Протокол від «___» _____ 202_ року № ____

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

ЗМІСТ

1. Опис освітнього компонента	3
2. Місце, мета та завдання освітнього компонента	3
3. Результати навчання, що дає можливість досягти освітній компонент.....	4
4. Компетентності, що дає можливість здобути освітній компонент.	4
5. Програма освітнього компонента.....	5
6. Структура освітнього компонента.....	6
7. Самостійна робота	8
8. Виконання контрольних робіт для здобувачів заочної форми навчання.....	9
9. Перелік питань для підсумкового контролю	9
10. Методи навчання.....	12
11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання.....	13
12. Рекомендований бібліографічний список	14

1. Опис освітнього компонента

Освітній компонент (навчальна дисципліна) «Інформаційні технології в біології та біомедицині» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми (ОПП) «Прикладна біологія та біомедицина» за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика.

Загальний опис освітнього компонента подано в табл. 1.

Таблиця 1

Найменування показників	Опис		
1. Загальна характеристика дисципліни			
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика		
Спеціальність	Е1 Біологія та біохімія		
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)		
Мова навчання	українська		
Кількість годин	90 годин		
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС		
2. Характеристика освітнього компонента за формами навчання			
	очна (денна)	очна (вечірня)	заочна
Рік підготовки	—	—	1 рік навчання
Семестр	—	—	2 семестр
Лекції	18	—	6
Практичні	18	—	6
Самостійна робота	54	—	78
Вид контролю	залік	—	залік

2. Місце, мета та завдання освітнього компонента

2.1. Місце освітнього компонента в освітній програмі

Освітній компонент «Інформаційні технології в біології та біомедицині» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що забезпечують базову підготовку з обов'язкових дисциплін здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія.

Освітній компонент 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.

2.2. Мета освітнього компонента.

Мета освітнього компонента — формування у здобувача вищої освіти системних знань і розуміння застосування ІТ для вирішення завдань та проблем 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 біологічних досліджень.

2.3. Завдання вивчення освітнього компонента:

- оволодіння знаннями про концептуальні, теоретико–методологічні основи інформаційних технологій;
- оволодіння знаннями та навиками пошуку, оброблення та аналізу професійно важливих знань із різних джерел відповідно до сформульованої проблеми наукової інформації та оцінювання її за критеріями адекватності з використанням сучасних інформаційних технологій;
- набуття вмінь організовувати та провести біологічне дослідження із застосуванням валідних і надійних методів, зокрема математичного оброблення статистичних даних,

- отриманих у 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.

2.4. Пререквізити і постреквізити освітнього компонента (міждисциплінарні зв'язки)

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. Основні положення навчальної дисципліни «Інформаційні технології в біології та біомедицині» передбачають ефективне використання інформаційних технологій у процесі подальшого навчання та професійної діяльності.

3. Результати навчання, що дає можливість досягти освітній компонент.

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.

4. Компетентності, що дає можливість здобути освітній компонент.

Освітній компонент «Інформаційні технології в біології та біомедицині» дозволяє набути здобувачам вищої освіти таких компетентностей:

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.

5. Програма освітнього компонента

Освітній компонент складається з п'яти логічно завершених, відносно самостійних, цілісних частин (розділів), засвоєння яких передбачає проведення контрольних робіт та аналіз результатів її виконання.

Змістовне наповнення програми освітнього компонента представлено у табл. 2.

Таблиця 2

Код розділу	Назва розділу	Перелік основних питань розділу
1.	Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука	Вступ і структура дисципліни. Рамка цифрової компетентності. Сучасне поняття інформатики, як науки. Класифікація інформатики. Медична та біологічна інформатика
2.	Вступ до науки про дані	Визначення даних. Класифікація даних. Вилучення даних. Бази даних. Сучасні уявлення про математико-статистичне оброблення інформації та даних.
3.	Методологічні основи застосування математико-статистичних методів оброблення даних біологічних досліджень	Математичні методи в експериментальних біологічних дослідженнях. Вимірювання в біології. Показники центральної тенденції. Поняття дисперсії. Довірчий інтервал. Статистичні гіпотези. Параметричні та непараметричні методи статистичного порівняння вибірок досліджуваних. Лінійна кореляція. Лінійна регресія.
4.	Інформаційні технології у біології. Інформаційні ресурси Інтернет	Мережеві технології. Захист даних. Сучасні технології збереження та подання інформації. Пошукові системи та ресурси Інтернет. Основні поняття штучного інтелекту (ШІ). Використання та проблеми ШІ в біології. Чат-боти
5.	Прийняття рішень у біологічних дослідженнях	Ймовірнісні методи та табличні рішення. Використання базових елементів комп'ютерних статистичних пакетів для вирішення завдань біологічних досліджень. Бази знань.

**6. Структура освітнього компонента
(навчально-тематичний план викладання дисципліни)**

Код розділу, теми	Найменування розділу, теми	Очна (денна) форма навчання (ОДФ)			
		усього	лекційні	практичні	самостійна робота
1	2	3	4	5	6
1.	Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука	18	4	2	12
1.1	Вступ і структура дисципліни. Рамка цифрової компетентності	8	2	-	6
1.2	Сучасне поняття інформатики, як науки. Класифікація інформатики. Медична та біологічна інформатика	10	2	2	6
2.	Вступ до науки про дані	20	4	4	12
2.1.	Визначення даних. Класифікація даних. Вилучення даних. Бази даних	10	2	2	6
2.2.	Сучасні уявлення про математико-статистичне оброблення інформації	10	2	2	6
3.	Методологічні основи застосування математико-статистичних методів оброблення даних біологічних досліджень	16	4	2	10
3.1.	Математичні методи в експериментальних біологічних дослідженнях. Вимірювання в біології. Показники центральної тенденції. Поняття дисперсії. Довірчий інтервал. Статистичні гіпотези. Параметричні та непараметричні методи статистичного порівняння досліджуваних вибірок	10	2	2	6
3.2	Лінійна кореляція. Лінійна регресія. Елементи факторного аналізу	6	2		4
4.	Інформаційні технології у біології. Інформаційні ресурси Інтернет	14	2	4	8
4.1	Мережеві технології. Захист даних. Сучасні технології збереження та подання інформації	6		2	4
4.2	Пошукові системи та ресурси Інтернет	8	2	2	4
5.	Прийняття рішень у біологічних дослідженнях	20	4	4	12
5.1	Ймовірнісні методи та табличні рішення	4			4
5.2	Використання базових елементів комп'ютерних статистичних пакетів для вирішення завдань біологічних досліджень	6	2	2	4

1	2	3	4	5	6
5.3	Бази знань. Проблеми штучного інтелекту. Чат-боти в біології	6	2	2	4
	Підсумковий контроль знань	2	0	2	0
	Усього	90	18	18	54

Код розділу, теми	Найменування розділу, теми	Заочна форма навчання (ЗчФ)			
		Усього	лекційні	практичні	самостійна робота
1	2	3	4	5	6
1.	Інформатика як фундаментальна системоутворююча наука	14	2	0	12
1.1	Вступ і структура дисципліни. Рамка цифрової компетентності	8	2	-	6
1.2	Сучасне поняття інформатики, як науки. Класифікація інформатики. Медична та біологічна інформатика	6	-	-	6
2.	Вступ до науки про дані	14	0	2	12
2.1.	Визначення даних. Класифікація даних. Вилучення даних. Бази даних	8	-	2	6
2.2.	Сучасні уявлення про математико-статистичне оброблення інформації	6	-	-	6
3.	Методологічні основи застосування математико-статистичних методів оброблення даних біологічних досліджень	26	4	2	20
3.1.	Математичні методи в експериментальних біологічних дослідженнях. Вимірювання в біології. Показники центральної тенденції. Поняття дисперсії. Довірчий інтервал. Статистичні гіпотези. Параметричні та непараметричні методи статистичного порівняння досліджуваних вибірок	16	2	-	12
3.2	Лінійна кореляція. Лінійна регресія. Елементи факторного аналізу	10	2	-	8
4.	Інформаційні технології у біології. Інформаційні ресурси Інтернет	18	0	2	16
4.1	Мережеві технології. Захист даних. Сучасні технології збереження та подання інформації	8	-	-	8
4.2	Пошукові системи та ресурси Інтернет	10	-	2	8

1	2	3	4	5	6
5.	Прийняття рішень у біологічних дослідженнях	18	0	0	18
5.1	Ймовірнісні методи та табличні рішення	6	-	-	6
5.2	Використання базових елементів комп'ютерних статистичних пакетів для вирішення завдань біологічних досліджень	6	-	-	6
5.3	Бази знань. Проблеми штучного інтелекту. Чат-боти в біології	6	-	-	6
	Підсумковий контроль знань	2	0	2	0
	Усього	90	6	6	78

7. Самостійна робота

Код розділу, теми	Найменування розділу, теми	Обсяг СР (годин)	
		ОДФ	ЗчФ
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 виміральної шкали	6	12
3.2	Основні характеристики лінійної регресії та кореляції. Сутність та завдання факторного аналізу	4	8
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

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.

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.

8. Виконання контрольних робіт для здобувачів заочної форми навчання

Виконання контрольної роботи є важливим елементом освітнього процесу за заочною формою навчання, оскільки підготовка та виконання завдань контрольної роботи дозволяє самостійно оволодіти освітнім компонентом у міжсесійний період.

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

Контрольна робота має бути виконана і направлена для перевірки протягом міжсесійного періоду, протягом якого здійснюється робота здобувача над засвоєнням навчального матеріалу як самостійно, так і під керівництвом викладача, але не пізніше як за 30 днів до початку сесії для студентів заочної форми навчання, передбаченої навчальним планом.

ПОРЯДОК ЗАРАХУВАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Контрольна робота оцінюється за чотирибальною національною шкалою та в балах за єдиною кредитно-трансфертною системою (ЄКТС):

Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Бали за ЄКТС
A (відмінно)	5 (відмінно)	47 - 50
B (дуже добре)	4 (добре)	44 - 46
C (добре)		40 – 43
D (задовільно)	3 (задовільно)	35 – 39
E (достатньо)		30 – 34
FX (незадовільно) з можливістю повторного складання	2 (незадовільно)	18 – 29
F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням		1-17

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.

9. Перелік питань для підсумкового контролю

Перелік питань і зміст завдань для підготовки до підсумкового контролю (відповідно до ОПП –залік) розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до тематичного плану робочої програми освітнього компонента, являються елементом навчально-методичного комплексу дисципліни.

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. Бази 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 напряму 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 – критерію 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, виміряними 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 попасти до вибірки:
- 1) випадковий (рандомізований);
 - 2) не випадковий (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.

10. Методи навчання

Для активізації процесу навчання здобувачів освіти в ході вивчення дисципліни 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 практичних заняттях* запроваджуються різні навчальні технології: обговорення проблем, дискусії; вирішення ситуаційних справ/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, 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). Для здобувачів очної (денної) форми навчання кожна тема (блок тем) завершується контрольною роботою.

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

Шкала оцінювання

Поточний контроль					Підсумковий контроль	Сума
60					40	100
T1	T2	T3	T4	T5	40	100
12	12	12	12	12		

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 використовується таблиця співвідношення між здобутими результатами успішності здобувача та оцінками ЄКТС:

Загальна схема оцінювання

Бальна шкала (сума балів)	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Пояснення
100 балів		Іспит / диференційований залік	Залік	
90 - 100	A	відмінно	зараховано	відмінне виконання
82 - 89	B	добре		вище середнього рівня
75 - 81	C			загалом правильне виконання (з кількома суттєвими помилками)
68 - 74	D			задовільне виконання (зі значними недоліками)
61 - 67	E	задовільно		достатнє виконання (відповідає мінімальним критеріям)
35 - 60	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	необхідне повторне складання

1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	необхідне повторне вивчення дисципліни
--------	---	--	---	--

12. Рекомендований бібліографічний список

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.: ІППШ, 2023. 305 с. ISBN 978-617-7894-89-5.

Допоміжна література

1. Біометрія: навч. посіб. / Мінцер О.П., Синькоп 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. Baxevanis, 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.