



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Сучасні методи оптимізації у біоінженерії»

Ступінь вищої освіти - PhD  
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія  
Освітня програма «Біотехнології та біоінженерія»  
Рік навчання 1, семестр 2  
Форма навчання денна (денна, заочна)  
Кількість кредитів ЄКТС 4  
Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

Ромасевич Юрій Олександрович  
romasevichyurii@ukr.net

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ (до 1000 друкованих знаків)

Вивчення цієї дисципліни дозволить студентам розуміти сучасні тенденції в галузі біоінженерії.

**Метою дисципліни** є ознайомлення студентів із сучасними методами оптимізації та їх застосуванням у різноманітних напрямках біоінженерії. Навчальний курс спрямований на формування у студентів глибокого розуміння теоретичних аспектів оптимізації, а також практичних навичок їх реалізації.

**Задачі дисципліни:** огляд сучасних методів оптимізації (генетичні алгоритми, імітаційне моделювання, методи прямого пошуку, градієнтно-орієнтовані методи тощо) визначення основних переваг та недоліків кожного методу; моделі застосування оптимізації для розв'язування оптимізаційних задач біоінженерії.

#### Компетентності ОП:

**Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері біотехнологій та біоінженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

**Загальні компетентності.** ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері біотехнологій та біоінженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.** СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнологій та біоінженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біотехнологій та суміжних галузей. СК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом досліджень. СК3. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти досліджень, і цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності. СК6. Здатність критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї у сфері біотехнологій та біоінженерії та з дотичних міждисциплінарних питань. СК7. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та

практики біотехнологій та біоінженерії, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

### СТРУКТУРА КУРСУ

| Тема  | Години<br>(лекції/лабораторні,<br>практичні,<br>семінарські) | Результати<br>навчання   | Завдання  | Оцінювання |
|---|--|--|---|------------|
| <b>1 семестр</b>  |  |  |   |            |
| <b>Змістовий модуль 1. Загальні характеристики задач оптимізації та підходи до їх розв'язування</b> |  |  |   |            |
| Тема 1.<br>Постановка<br>задачі<br>оптимізації  | 4/2  | <b>Знати:</b> елементи постановки задачі оптимізації, топологічні властивості цільових функцій.  | Здача лабораторних робіт.<br>Розв'язок задач.<br>Написання тестів.<br>Виконання самостійної роботи. | <b>15</b>  |
| Тема 2. Підходи щодо перетворення (зведення) задач  | 2/2  |  |   | <b>10</b>  |
| Тема 3.<br>Властивості цільових функцій   | 2/3  | <b>Вміти:</b> зводити оптимізаційній задачі, у тому числі у галузі біотехнологій, до задач безумовної оптимізації.   |   | <b>10</b>  |
| <b>Змістовий модуль 2. Методи розв'язання задач</b>   |  |  |   |            |
| Тема 1. Метод рою часточок PSO  | 2/4  | <b>Знати:</b> суть пошукової діяльності оптимізаційних алгоритмів PSO, DE та GWO<br><b>Вміти:</b> застосовувати алгоритми PSO, DE та GWO для розв'язання оптимізаційних задач у галузі біоінженерії та біотехнологій | Здача лабораторних робіт.<br>Розв'язок задач.<br>Написання тестів.<br>Виконання самостійної роботи. | <b>12</b>  |
| Тема 2. Метод диференціальної еволюції DE   | 2/2  |  |   | <b>10</b>  |
| Тема 3. Метод сірих вовків GWO  | 3/2  |  |   | <b>13</b>  |
| <b>Всього за семестр</b>  |  |  |   | <b>70</b>  |
| <b>Екзамен</b>  |  |  |   | <b>30</b>  |
| <b>Всього за курс</b>   |  |  |   | <b>100</b> |

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

|  |  |
|--|--|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b> | Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>  | Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на                          |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | використану літературу   |
| <b>Політика щодо відвідування:</b> | Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету) |

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків |               |
|--------------------------------------|--|---------------|
|                                      | екзаменів  | заліків       |
| 90-100                               | відмінно   | зараховано    |
| 74-89                                | добре  |               |
| 60-73                                | задовільно   |               |
| 0-59                                 | незадовільно   | не зараховано |

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### *Базова*

1. Л.Р. Ладієва. Методи оптимізації та пошуку оптимальних рішень. Навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2023ю - 73 с.
2. Н. В. Буреннікова, О. В. Зелінська, І. М. Ушкаленко, Ю. Ю. Буренніков. Оптимізаційні методи та моделі: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2019. – 121 с.
3. Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем: Навчальний посібник. Ужгород: РА “АУТДОР-ШАРК”, 2019. – 76 с.
4. Ю. М. Кузнецов, Б. І. Придальний Теорія технічних систем в аспектах досліджень та технічної творчості. – Луцьк: Вежа-Друк, 2023. – 284 с.

#### *Допоміжна*

1. Mathematical optimization [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_optimization)
2. optimization [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/science/optimization>
3. Newton's method in optimization [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s\\_method\\_in\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s_method_in_optimization)