

СИЛАБУС

з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» на отримання ступеню вищої освіти «бакалавр» за спеціальністю 141 «Біомедична інженерія»

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Обсяг курсу – 3 кредити (ECTS): 16 годин лекції, 14 годин – практичні заняття, 60 годин – самостійна робота, залік.

Викладач курсу – Коваленко Світлана Миколаївна к.т.н., доцент кафедри кібернетики (<http://new.khntusg.com.ua/staff/kovalenko-svitlana-mikolaivna>)

ОПИС КУРСУ

Пререквізити (базові знання необхідні для успішного опанування компетентностями). Базові знання з дисциплін: «Інформатика», «Вища математика», «Моделювання біологічних процесів та систем», «Основи алгоритмізації та програмування медичних програмних засобів для біооб'єктів»

Постреквізити. Продовжують вивчення даного предмету наступні дисципліни: «Прикладне програмне забезпечення в БМІ».

Коротка анотація дисципліни (загальна характеристика, особливості, переваги).

Навчальна дисципліна «Оптимізаційні методи і моделі» є основою для прийняття обґрунтованих рішень. Це дисципліна, що дозволяє досліджувати системи різної природи, проводити оптимізацію їх структури, досліджувати траєкторію розвитку й функціонування з метою досягнення максимальної ефективності. Вона охоплює всі етапи вивчення систем: від з'ясування мети функціонування й розвитку, побудови математичної моделі та знаходження оптимального розв'язку до розробки плану практичної реалізації отриманих результатів дослідження та забезпечення реалізації цього плану. Основним математичним апаратом для цього є математичне програмування, що полягає в розробленні методів розв'язання оптимізаційних задач та дослідження отриманого розв'язку.

Вивчення даної дисципліни дає можливість здобувачу вищої освіти:

знати:

- призначення й області застосування методів моделювання процесів і систем;
- основні теоретичні принципи моделювання, методи і прийоми розробки математичних моделей;
- алгоритми розробки структурних і числових моделей;
- основні алгоритми розв'язання оптимізаційних задач: графічного метода, симплексного метода і його модифікацій, метода потенціалів;
- основи моделювання і оптимізації систем;
- постановку, формалізацію і методи розв'язання задач оптимізації;
- межі застосування методів для розв'язання оптимізаційних задач;
- типові класи задач дослідження операцій в галузі;

вміти:

- самостійно формулювати грамотну математичну постановку та будувати математичні моделі;
- самостійно проводити всебічний аналіз особливостей математичних моделей;
- проводити аналіз методів розв'язання поставлених задач;
- самостійно обирати типове програмне забезпечення для розв'язування задач;
- проводити аналіз отриманого розв'язку та приймати обґрунтовані рішення;
- проводити аналіз математичної моделі, її чисельної реалізації на прикладі конкретної системи або процесу;
- аналізувати межі використання різних видів математичного апарату та програмного забезпечення при розв'язанні оптимізаційних задач.

Мета та основні задачі дисципліни.

Метою викладення дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» є формування **компетентності** щодо побудови, дослідження, аналізу та чисельної реалізації математичних та оптимізаційних моделей з подальшим використанням отриманого розв'язку для підвищення ефективності функціонування систем, що досліджуються.

Предметом вивчення дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» є дослідження і аналіз властивостей і розв'язків, що виникають при моделюванні процесів і систем різної природи.

Основними **завданнями**, що мають бути вирішені в процесі викладення курсу, є надання здобувачам вищої освіти:

– усвідомлення ролі математичного моделювання в дослідженні проблем управління системами різної природи;

– знання класів математичних методів і моделей, умови їх застосовності;

– знання теорії моделювання і концепції оптимізації, методів формалізованого опису процесів і об'єктів, методи і прийоми моделювання;

– уміння грамотно здійснювати постановку оптимізаційних задач;

– уміння обирати базову модель для поставленої задачі або розробляти спеціальну оптимізаційну модель;

– знання методів розв'язання оптимізаційних задач на комп'ютері;

– уміння кваліфіковано проводити аналіз результатів рішення задач і розробляти пропозиції для використання результатів розрахунків на практиці.

Компетентність, що забезпечує. Вивчення дисципліни забезпечує формування у фахівців компетентності щодо базових принципів, основних категорій, сучасних концепцій, теоретичних положень і практичних методів аналізу об'єктів і систем за допомогою вивченого математичного апарату та умінь отримувати оптимальні рішення та інтерпретувати їх для забезпечення максимально ефективного функціонування системи, що досліджується, а також формування здатностей:

– K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

– K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування);

– K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

– K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

– K10. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

– K16. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо);

– K18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

Результати навчання. За результатами вивчення курсу здобувачі вищої освіти можуть розробляти оптимізаційні моделі процесів і систем, використовувати побудовані моделі для пошуку оптимальної стратегії, формулювати математичну постановку задачі оптимізації, проводити всебічний аналіз особливостей математичних моделей та методів розв'язання задач, обирати програмне забезпечення для реалізації отриманих моделей, проводити аналіз розв'язку та приймати обґрунтовані рішення, володіти сучасними програмними продуктами для розв'язання задач, що виникають в професійній діяльності.

Структура курсу

Змістовий модуль 1. «Теоретичні основи математичного моделювання»

Лекції:

Тема 1. Загальні відомості про математичні методи і моделювання

Тема 2. Загальна характеристика математичних методів і областей їх застосування

Практичні заняття:

Тема 1. Етапи моделювання

Тема 2. Класифікація математичних методів

Змістовий модуль 2. «Лінійне програмування»

Лекції:

Тема 3. Загальна модель лінійного програмування та її застосування

Тема 4. Графічна інтерпретація задачі лінійного програмування і аналіз розв'язку

Тема 5. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування

Тема 6. Двоїстість в лінійному програмуванні

Тема 7. Цілочисельна задача лінійного програмування

Практичні заняття:

Тема 3. Основні етапи складання математичної моделі задачі лінійного програмування

Тема 4. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування

Тема 5. Розв'язання задач симплекс-методом

Тема 6. Побудова, розв'язання і аналіз двоїстих задач лінійного програмування

Тема 7. Знаходження оптимального плану методом Гоморі.

Змістовий модуль 3. «Транспортні моделі»

Лекції:

Тема 8. Транспортна задача

Тема 9. Знаходження оптимальних планів транспортної задачі

Тема 10. Розширені транспортні задачі

Тема 11. Задача призначення та методи її розв'язання

Практичні заняття:

Тема 8. Побудова початкових базисних рішень транспортної задачі

Тема 9. Метод потенціалів

Тема 10. Розв'язання незбалансованих транспортних задач

Тема 11. Угорський метод для розв'язання задачі призначення

Змістовий модуль 4. «Дослідження оптимізаційних моделей»

Лекції:

Тема 12. Задачі дробово-лінійного програмування

Тема 13. Задачі нелінійного програмування

Тема 14. Задачі динамічного програмування

Тема 15. Основи теорії графів

Практичні заняття:

Тема 12. Геометрична інтерпретація дробово-лінійного програмування

Тема 13. Чисельні методи розв'язання задач нелінійного програмування

Тема 14. Алгоритм розв'язання задачі динамічного програмування

Тема 15. Алгоритм Дейкстри для знаходження найкоротших маршрутів

Політика курсу – жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу.

Система оцінювання – оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: **модуль 1** – 40 % семестрової оцінки; **модуль 2** – 40 % семестрової оцінки; **залік** – 20 % семестрової оцінки.

Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>

Бібліотека ХНТУСГ. URL: <https://library.khntusg.com.ua/>

Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>

Студентська електронна бібліотека URL: <http://www.lib.ua-ru.net/>

Нормативно-правова база України URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/>

Державна служба статистики України URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>