

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора



Алла АДАМЕНКО

« 25 »

08

20 22 р.

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ І ВИРОБНИЧИХ
ПРОЦЕСІВ

Назва навчальної дисципліни

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

підготовки фахового молодшого бакалавра

Назва освітньо-професійного ступеня

спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

Шифр і назва спеціальності

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Київським авіаційним фаховим коледжем

Повне найменування вищого навчального закладу

Розробники: Олександр Ф. Образун — винагодо
Підпис

Схвалено на засіданні циклової комісії
професійної та практичної підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «25» 08 2022 р.

Голова циклової комісії

А.С.
Підпис

С. Сухомлике
Прізвище та ініціали

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Моделювання економічних і виробничих процесів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є використання математичних кількісних методів для вибору розумних науково обґрунтованих рішень в усіх областях людської діяльності (промисловій, науковій, дослідній, організаційній, військовій).

Міждисциплінарні зв'язки: Навчальна дисципліна «Моделювання економічних і виробничих процесів» входить до циклу професійних дисциплін, що формують фахівців у галузі комп'ютерних наук.

Викладання даної дисципліни базується на курсах:

- вступ до спеціальності.
- основи програмування та алгоритмічні мови;
- системне програмування та операційні системи.

Програма навчальної дисципліни складається з таких **розділів:**

1. Предмет та об'єкти дослідження операцій. Лінійне програмування.
2. Транспортні задачі.
3. Мережеві задачі.
4. Задачі дискретного програмування.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни «Моделювання економічних і виробничих процесів» є навчання студентів методам розв'язання оптимізаційних задач різного типу, що виникають при моделюванні та прийнятті рішень у складних системах, а також оволодіння чисельними методами розв'язання задач програмування. Курс включає в себе розгляд основних оптимізаційних методів та

моделей лінійного, дискретного програмування, транспортних задач, а також методів розв'язування матричних ігор.

1.2. **Основними завданнями** вивчення дисципліни «Моделювання економічних і виробничих процесів» є надання студентам знань щодо суті та етапів дослідження операцій, основних принципів та прийомів математичного моделювання операцій, принципів підбору математичного та програмного забезпечення для практичної реалізації задач.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **знати:**

- базові задачі дослідження операцій;
- класифікацію методів дослідження операцій;
- методику побудови моделей;
- особливості різноманітних моделей;
- принципи та прийоми математичного моделювання операцій;
- механізми урахування невизначених чинників та їх вплив на моделі;
- принципи підбору математичного і програмного забезпечення для практичної реалізації задач.

Студенти повинні **вміти:**

- вибирати методологію і розробляти методику побудови математичної моделі в конкретній ситуації;
- формувати системний підхід до аналізу поставленої проблеми;
- розробляти необхідну інформативну базу по забезпеченню аналізу;
- робити якісну і кількісну оцінку стратегії розв'язання задачі;
- використовувати методи і прийоми математичного моделювання, розробляти власні найпростіші рекомендації щодо розв'язання задач дослідження операцій;
- виконувати перевірку і коректування моделі;
- оцінювати внутрішні і зовнішні чинники впливу на оптимальний розв'язок;
- здійснювати аналіз та обґрунтування рішень та вибір найкращого, у певному сенсі, варіанту з низки альтернативних варіантів.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **135** годин за навчальним планом.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Тема 1. Предмет моделювання. Основні поняття. Економіко-математична модель. Основні поняття. Економіко-математична модель. Постановка задачі оптимізації у загальному випадку. Схематичне представлення задачі оптимізації та основні поняття. Економіко-математична модель: економічна система та її кількісні характеристики. Керовані та некеровані змінні. Система обмежень. Допустимий план та стратегія економічної системи. Оптимальний план та розв'язок задачі оптимізації. Історична довідка.

Тема 2. Класифікація задач моделювання. Критерії класифікації. Приклади економічних задач математичного програмування та їх моделі.

Класифікація задач по залежності параметрів задачі від часу: статичні та динамічні задачі. Класифікація задач в залежності від достовірності інформації про задачу: детерміновані задачі та недетерміновані задачі: стохастична задача; задача в умовах (повної) невизначеності. Класифікація по вигляду критерію оптимальності: задачі лінійного програмування; задачі квадратичного програмування; задачі дробно-лінійного програмування; задачі сепарабельного програмування; задачі геометричного програмування; задачі дискретного програмування; задачі цілочисельного програмування; задачі булевого програмування. Приклади економічних задач математичного програмування та їх моделі. Задача визначення оптимального плану виробництва. Задача про «дієту» (або про суміш). Задача оптимального розподілу виробничих потужностей. Транспортна задача. Задача про призначення. Задача комівояжера. Задача оптимального розподілу капіталовкладень.

Тема 3. Геометрична інтерпретація та графічне розв'язання ЗЛП.

Поняття задачі лінійного програмування (ЗЛП). Загальна економіко-математична модель задачі лінійного програмування (ЛП). Класифікація ЗЛП та їх математичні моделі. Форми запису ЗЛП, їх еквівалентність та способі перетворення. Зведення ЗЛП до канонічної форми. Геометрична інтерпретація ЗЛП для випадку двох змінних. Основні властивості розв'язків задачі лінійного програмування. Графічне розв'язання

ЗЛП. Побудова множини допустимих планів. Побудова вектору-градієнту (напрямку зростання цільової функції). Лінії рівня. Геометрична інтерпретація ЗЛП для випадку n змінних.

Тема 4. Математична модель ЗЛП. Симплекс-метод. Загальна ідея симплекс-методу. Побудова початкового опорного плану. Критерій оптимальності опорного плану. Побудова симплекс-таблиць. Алгоритм переходу до негіршого опорного плану. Ознаки нескінченності множини оптимальних планів. Ознака нескінченності цільової функції. Попередження за циклювання.

Тема 5. Методи розв'язання транспортної задачі. Метод потенціалів. Метод потенціалів для пошуку оптимального плану. Критерій оптимальності. Алгоритм метода потенціалів для транспортної задачі. Зведення ТЗ з відкритою моделлю до закритої ТЗ. Задачі вибору. Задача про призначення. Розв'язання задачі про призначення угорським методом.

Тема 6. Двоїстість ЗЛП та її економічний зміст. Поняття двоїстості. Побудова двоїстих задач та їх властивості. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст: теорема про одночасне існування розв'язків прямої та двоїстої задач, теорема про доповнюючу не жорсткість, теорема про оцінки.

Тема 7. Мережеві моделі. Задача про найкоротший шлях на мережі. Основні поняття та означення. Мережеві моделі. Метод потенціалів для транспортної задачі у мережевій постановці. Алгоритм побудови мінімального дерева-кістяка. Задача про найкоротший шлях на мережі. Алгоритм методу Мінті. Приклади економічних задач, що зводяться до мережевих моделей.

Тема 8. Задача про максимальний струм на мережі. Метод Форда-Фалкерсона. Постановка задачі про максимальний струм на мережі. Алгоритм методу Форда-Фалкерсона. Задача про знаходження струму найменшої вартості. Мережева модель як задача лінійного програмування. Методи мережевого планування..

Тема 9. Класифікація задач дискретного програмування. Алгоритм Гоморі для задач цілочислового програмування. Математичні моделі задач цілочислового програмування. Класифікація задач цілочислового програмування: задача про контейнерні перевози; задача про призначення; задача комівояжера. Сутність методів дискретної оптимізації.

Основна ідея методів відтинів. Означення правильного відтинку. Обґрунтування методу Гоморі. Обмеження розмірів симплекс-таблиці. Вибір найбільш ефективного відтинку. Недоліки методу Гоморі. Алгоритм Гоморі для розв'язання цілком цілочислової ЗЛП.

Тема 10. Метод гілок та границь. Метод гілок та границь. Основні принципи методу гілок та границь. Гілкування. Побудова нижніх та верхніх оцінок цільової функції. Відсіювання варіантів. Оптимальне розв'язання.

3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. G. Muller. System modeling and analysis: a practical approach. / G. Muller – University of South-Eastern Norway-NISE, 2021, p. 126
2. D. Boyd. Systems analysis and modeling. A macro-to-micro approach with multidisciplinary applications. / D. Boyd – Academic Press, 2000. – p. 365.
3. Мартиненко, М. А. Математичне програмування: підручник / М. А. Мартиненко, О. М. Нецадим, В. М. Сафонов. - К. : НУХТ, 2010. - 311 с.
4. Математичні методи і моделі в аграрній та природоохоронній галузях. [Текст]: Навчальний посібник / Попрозман.Н.В.,Клименко Н.А., Забуранна Л.В. Попрозман О.І.. – К.: ТОВ «Агрармедіа Груп», 2013. – 292 с.
5. Ємець О. О., Пічугіна О. С., Маций О. Б., Коробчинський К. П. Навчальний посібник «Лінійне програмування» для студентів напрямів підготовки 122 Комп'ютерні науки та 121 Інженерія програмного забезпечення / О. О. Ємець, О. С. Пічугіна, О. Б. Маций, К. П. Коробчинський. – Х. : ХНАДУ, 2019. – 102 с.

Допоміжна

1. Зайченко, О. Ю. Дослідження операцій. Збірник задач [Текст]: навч. посіб. для студ. вузів / О. Ю. Зайченко, Ю. П. Зайченко. – К.: Слово, 2007. – 472 с.
2. Моделювання процесів і систем / Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та

технології» / КПІ ім.Ігоря Сікорського; уклад.: О.В. Савчук, О.М. Моргаль – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 220 с.

3. Ліманська Н.В. Моделювання процесу ремонтного обслуговування технологічного обладнання хлібокомбінату за допомогою мереж Петрі. / Н.В. Ліманська, Л.Ю. Маноха, М.О. Кіктєв - Науковий вісник НУБіП України, 224, 2015, с. 113-118.

4. Форма підсумкового контролю успішності: іспит.

5.Засоби діагностики успішності навчання: Комплексний державний іспит.