



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет енергетики, робототехніки та
комп'ютерних технологій
Кафедра електропостачання та
енергетичного менеджменту

ОПТИМІЗАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ЕНЕРГЕТИКИ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
денної форми навчання
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Харків
2024

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет енергетики, робототехніки та
комп'ютерних технологій
Кафедра електропостачання та
енергетичного менеджменту

ОПТИМІЗАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ЕНЕРГЕТИКИ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
денної форми навчання
зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Затверджено рішенням
науково-методичної ради
факультету енергетики,
робототехніки та комп'ютерних
технологій
Протокол № 5
від 29 лютого 2024 року

Харків
2024

УДК 621.31

С 31

Схвалено на засіданні кафедри
електропостачання та енергетичного менеджменту
Протокол №8 від 20.02.2024 р.

Рецензенти:

Н. Г. Косуліна, д-р техн. наук, проф., проф. кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки ДБТУ;

Ю. М. Хандола, канд. техн. наук, зав. кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки ДБТУ.

С 31 Оптимізаційні задачі енергетики: метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навч. зі спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Держ. біотехнол. ун-т; авт.-уклад.: О. А. Савченко – Харків: [б. в.], 2024. – 10 с.

Методичні вказівки розроблено відповідно до програми навчальної дисципліни. Видання включає перелік тем та питань для вивчення, контрольні запитання та перелік рекомендованої літератури.

Видання призначена для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

УДК 621.31

Відповідальний за випуск: О. О. Мірошник, д-р техн. наук

© Савченко О. А., 2024.

© ДБТУ, 2024

ЗМІСТ

Вступ	4
Мета та завдання вивчення дисципліни	7
Тема 1. Математичне моделювання. Основні поняття і принципи побудови моделей	7
Тема 2. Загальні принципи, завдання та методи оптимізації	8
Тема 3. Методи лінійного програмування	8
Тема 4. Методи та приклади розв'язання задач лінійного цілочисельного програмування	9
Тема 5. Методи нелінійного програмування	9
Тема 6. Транспортні заачі	10
Тема 7. Особливості розв'язання задач стохастичного програмування та теорії ігор	10
Перелік літератури для самостійного вивчення дисципліни	12

ВСТУП

Підвищення ефективності в енергетиці аграрного виробництва ставить нові вимоги до творчого потенціалу фахівців і, в першу чергу, у напрямі проектування, розробки та експлуатації сучасних електротехнічних комплексів і систем, електрифікованих технологічних процесів та електрообладнання, систем електропостачання та електроспоживання, вирішення питань мінімізації енергетичних, фінансових та сировинних ресурсів в усіх сферах енергетичної галузі, питань енергоефективності та ресурсозбереження.

Фахівець, що займається енергетичними питаннями в аграрному виробництві, повинен мати не тільки високу професійну підготовку, але й володіти знаннями основ математичного моделювання, вмінням складати математичні моделі для забезпечення, формулювання та розв'язання оптимізаційних задач, тобто пошуку найкращого рішення серед множини допустимих розв'язань, можливістю використання методів математичного програмування, вміння користуватися існуючими програмами сучасної комп'ютерної техніки для одержання високоефективних розв'язків.

Відомо, що сьогодні розроблена велика кількість математичних методів призначених для розв'язання багато чисельних оптимізаційних задач, що і обумовлює необхідність знання фахівцем енергетиком не тільки методів математичного програмування, але й вміння знайти доцільний метод вирішення конкретної технічної задачі.

У конспекті лекцій розглянуті матеріали, які являють собою теоретичну базу до розуміння основних принципів побудови математичних моделей та методів розв'язання оптимізаційних задач, що найбільше зустрічаються в практичній та дослідницькій діяльності фахівців галузі. Детально розглядаються питання за основними класами задач лінійного, нелінійного та інших методів програмування, особливості їх розв'язання.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни – засвоєння теоретичного базису знань з оптимізаційних задач, що є характерними для електроенергетики, отримання практичних навичок з вирішення даних задач.

Завдання вивчення дисципліни:

- знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем;

- реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу;

- володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ТЕМА 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ

Принципи системного підходу. Планування та обробка результатів досліджень. Отримання математичних моделей. Основні види та методи розв'язання математичних моделей. Цільова функція, обмеження та граничні умови при побудові моделі (опису) об'єкта.

Література: [1, 2, 3]

Питання для самоперевірки

1. Принципи системного підходу.
2. Принципи системного підходу.
3. Отримання математичних моделей.
4. Основні види та методи розв'язання математичних моделей.

ТЕМА 2. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Завдання та об'єкти оптимізації. Критерій оптимальності. Основні об'єкти і методи оптимізації. Математичне програмування.

Література: [1, 2]

Питання для самоперевірки

1. Визначення критерія оптимізації.
2. Завдання та об'єкти оптимізації.
3. Основні об'єкти і методи оптимізації.

ТЕМА 3. МЕТОДИ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Постановка та особливості задач лінійного програмування. Графічне розв'язання задач лінійного програмування.

Алгебраїчні методи перетворення системи рівнянь для вирішення задач лінійного програмування. Симплекс-метод.
Література: [1, 2]

Питання для самоперевірки

1. Особливості задач лінійного програмування.
2. Алгебраїчні методи перетворення системи рівнянь для вирішення задач лінійного програмування.
3. Графічне розв'язання задач лінійного програмування.

ТЕМА 4. МЕТОДИ ЛІНІЙНОГО ЦІЛОЧИСЕЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Основні положення і вимоги. Застосування та приклади розв'язання задач різними методами.
Література: [1, 2, 3]

Питання для самоперевірки

1. Методи календарного планування.
2. Метод відтинання. Комбінаторні методи
3. Комбінаторні методи.
4. Методи цілочисельного програмування.

ТЕМА 5. МЕТОДИ НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Особливості задач нелінійного програмування. Активні стратегії пошуку екстремуму. Графічне розв'язання задач нелінійного програмування. Градієнтні методи розв'язання нелінійних задач.

Література: [1, 2]

Питання для самоперевірки

1. Градієнтні методи розв'язання нелінійних задач.
2. Особливості задач нелінійного програмування.

3. Активні стратегії пошуку екстремуму.

ТЕМА 6. ТРАНСПОРТНІ ЗАДАЧІ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Особливості і загальні принципи розв'язання транспортних задач. Алгоритм транспортної задачі. Приклади розв'язання транспортних задач із застосуванням різних методів.

Література: [1, 2]

Питання для самоперевірки

1. Математична модель транспортної задачі.
2. Алгоритм транспортної задачі.
3. Алгоритм мінімальної питомої вартості.

ТЕМА 7. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ СТОХАСТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ТА ТЕОРІЇ ІГОР

Шляхи розв'язання задач стохастичного програмування. Вибір рішень в умовах невизначеності із застосуванням теорії ігор. Основні методи розв'язання багатокритеріальних задач.

Література: [1 – 3]

Питання для самоперевірки

1. Цільова функція задач стохастичного програмування.
2. Шляхи розв'язання задач стохастичного програмування.
3. Вибір рішень в умовах невизначеності із застосуванням теорії ігор.
4. Основні методи розв'язання багатокритеріальних задач.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Оптимізаційні задачі в енергетиці сільського господарства: Навч. посібник / Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський; За ред. Г.Б. Іноземцева. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2014 – 172 с.

2. Хоменко О.В. Математичні задачі енергетики. Моделювання і аналіз усталених режимів роботи електричних систем [Електронне видання]: навч. посіб. / О.В. Хоменко. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 109 с.

3. Козирський В. В. Електропостачання агропромислового комплексу / В. В. Козирський, В. В. Каплун, С. М. Волошин – К.: Аграрна освіта, 2011 - 448 с.

Навчальне видання

ОПТИМІЗАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ЕНЕРГЕТИКИ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

Автори-укладачі:
САВЧЕНКО Олександр Анатолійович

Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 0,6. Наклад 100 пр.
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44