

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ

I семестр 2020-2021 навчального року

освітній рівень другий (магістр)
галузь знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітня програма
- промислове і цивільне будівництво (ПЦБ).

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор:

Бронза Семен Давидович (кандидат фізико-математичних наук, доцент)

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: bronza@kart.edu.ua;

<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-vm-ua/kolectuv-kafedru-vm-ua/bronza-sd-ua>

Асистент лектора:

Бронза Семен Давидович (кандидат фізико-математичних наук, доцент)

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: bronza@kart.edu.ua;

<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-vm-ua/kolectuv-kafedru-vm-ua/bronza-sd-ua>

Години прийому та консультацій: 14.00-15.00 вівторок

Розміщення кафедри:

місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, аудиторія 2. 419.

Веб-сторінки курсу:

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Однією з базових галузей економіки України, як і багатьох країн, є залізничний комплекс, який забезпечуючи зв'язки між регіонами країни і іншими державами, задовольняє потреби підприємств та населення у перевезеннях

Ефективне функціонування залізничного транспорту тісно пов'язане з оптимізацією всіх технологічних, логістичних та інших завдань, які виникають на транспорті. Необхідною умовою ефективної практичної діяльності сучасного фахівця є використання математичних методів, в тому числі математичних методів оптимізації.

Вивчаючи курс “Математичні методи розв'язання задач оптимізації”, Ви отримаєте більш глибокі знання за обраною спеціальністю, можливість займатись науково-дослідною роботою та інтегрувати свої знання і навички в подальшій професійній діяльності. Це надасть Вам, як майбутнім фахівцям, можливість бути провідниками ефективних засобів вирішення сучасних наукових та виробничих задач.

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в галузі методики математичного моделювання та використання отриманих моделей для аналізу, синтезу, розрахунку та оптимізації технічних систем);

2. Загальнокультурну компетентність (зростання математичної культури фахівців з архітектури та будівництва, яка призводить до поглибленого вивчення загальних теоретичних положень та методів розрахунків за допомогою математичних дисциплін);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості в використанні знань і практичних навичок з математичних методів розв'язання задач оптимізації та їх застосування до інноваційному розвитку транспортних технологій);

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постановки мети та самостійного вибору шляхів її досягнення);

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок командної роботи шляхом реалізації групових проєктів в області складання математичних моделей, що потребують розв'язання в рамках проблем оптимізації на залізничному транспорті, вміння презентувати власну модель та кваліфіковано вести дискусію на професійному рівні);

6. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійної роботи з навчальною та науковою літературою).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавить здатність створювати, аналізувати та оптимізувати моделі інженерних задач, то першим кроком є побудування математичних модулів, та їх оптимізація. Такі навички є ефективним інструментом для розв'язку різноманітних

будівельних та транспортних завдань. Цей курс дасть Вам початкові знання методів оптимізації.

Від здобувачів очікується: базове знання вищої математики, основ теорії ймовірностей і математичної статистики.

Третина змісту курсу присвячена елементам лінійного програмування. Третина змісту курсу присвячена транспортним задачам, а третина іншим методам розв'язання задач оптимізації.

Викладач курсу і його колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектами курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

Анотація курсу

Метою навчальної дисципліни «Математичні методи розв'язання задач оптимізації» полягає у тому, щоб майбутній магістр у галузі промислового і цивільного будівництва оволодів практичними знаннями для побудови математичних моделей та їх оптимізації. Такі методи необхідні для аналізу і розв'язання прикладних інженерних задач .

Основними завданням вивчення дисципліни “Математичні методи розв'язання задач оптимізації” є отримання знань для застосування методів оптимізації для розв'язання практичних задач, побудування математичних моделей виробничих і будівельних процесів, прищеплення навичок самостійно ставити, знаходити оптимальні розв'язки прикладних задач і вміння аналізувати отримані результати.

Організація навчання

Опис навчальної дисципліни.

На вивчення навчальної дисципліни вища математика відводиться 3 кредита ECTS (90 годин). На проведення лекцій відведено 15 годин; практичних занять – 15 годин; на самостійну роботу – 60 годин. Рік підготовки – 1 семестр. Термін викладання – один семестр. Курс закінчується заліком.

Теми курсу.

Курс містить один модуль, який складається з чотирьох змістовних модулів:

Змістовий модуль 1. Методи оптимізації

Тема 1. Вступ. Основні поняття оптимізації.

Тема 2. Класифікація задач та методів їх розв'язання. Умовні екстремуми функції кількох змінних. Множники Лагранжа.

Змістовий модуль 2. Задача лінійного програмування (ЗЛП).

Тема 3. Симплекс-метод

Тема 4. Двоїста задача.

Тема 5. Транспортна задача. Метод потенціалів.

Змістовий модуль 3. Числові методи.

Тема 6. Одновимірні пошуки екстремумів. Методи половинного ділення, Фібоначчі, золотого перерізу.

Тема 7. Багатовимірні пошуки. Градієнтні методи.

Змістовий модуль 4. Варіаційні задачі

Тема 8. Екстремуми функціонала. Рівняння Ейлера. Екстремалі..

Тема 9. Варіаційні задачі з обмеженнями.

План лекційних та практичних занять (денна форма навчання)

Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема практичних занять
2	Основні поняття оптимізації. Класифікація задач та методів їх розв'язання. Умовні екстремуми функції кількох змінних. Метод Лагранжа.	2	Розв'язування задач. Обчислення умовних екстремуми функції кількох змінних. Метод Лагранжа.
2	Задачі лінійного програмування (ЗЛП). Постановка ЗЛП. Геометричний метод розв'язання ЗЛП.	2	Розв'язок ЗЛП геометричним методом.
2	Жорданове перетворення. Зведення ЗЛП до канонічного вигляду.	2	Розв'язок ЗЛП. Зведення ЗЛП до канонічного вигляду.
2	Симплекс-метод. Розв'язування ЗЛП.	2	Виконання симплекс процедур. Розв'язок задач.
2	Транспортна задача. Методи розв'язувань. Опорні плани.	2	Розв'язання транспортної задачі методом північно-західного кута та методом найменшої вартості. Знаходження опорних планів.
2	Транспортна задача. Оптимальний план. Метод потенціалів.	2	Розв'язання транспортної задачі. Знаходження оптимального плану.
2	Найпростіша задача варіаційного числення. Поняття функціонала. Формування найпростіших задач. Деякі узагальнення найпростіших задач.	2	Розв'язок найпростіших задач варіаційного числення. Знаходження екстремалів функціонала.
1	Числові методи. Одномірні та багатомірні пошуки екстремумів. Градієнтні методи.	1	Підсумкове заняття.

План лекційних та практичних занять (заочна форма навчання)

Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема практичних занять
2	Основні поняття оптимізації. Задачі лінійного програмування (ЗЛП).	1	Розв'язання ЗЛП.
2	Транспортна задача. Опорні плани.	2	Розв'язання транспортної задачі.

2	Метод потенціалів.	2	Знаходження оптимальних планів.
2	Обчислення екстремумів.	1	Обчислення екстремумів.

Інформаційне забезпечення курсу

1. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: Підручник. Ч. 1. Харків: «Діса плюс», 2015. 280 с.
2. Дрогаченко А.О., Рибвчук О.В. Задачі оптимізації для функцій багатьох змінних. Конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2014. 58 с.
3. Математичне програмування : Методичні вказівки і завдання з теми для студентів економічних спеціальностей заочної скороченої форми навчання. Ч 1. [Ковалішина І.В.] Харків : ХарДАЗТ, 1999. 48с. [№3534].
4. Математичне програмування: Завдання і методичні вказівки до виконання контрольної роботи. Ч 1. [Думіна О.О., Удодова О.І.] Харків : УкрДАЗТ, 2007. 54с. [№1358].
5. Завдання до контрольних та розрахункових робіт з дисципліни «Дослідження операцій в транспортних системах» [Панченко Н.Г., Резуненко М.Є.] Харків : УкрДАЗТ, 2017. [№3106].

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://www.nbu.gov.ua/>
3. <http://korolenro.kharkov.com/>
4. <http://library.kpi.kharkov.ua/uk/resursu>
5. <http://www.lidrary.univer.kharkov.ua/ukr/>
6. <https://www.ua-region.com.ua/02736461>

Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи розв'язання задач оптимізації» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні домашні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять;
- роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до практичних занять передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення методичного матеріалу.

Розв'язування практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам (мати всі необхідні складові), що висуваються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), відсутність ознак повторюваності та плагіату.

На практичних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

Методи контролю

Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), підсумкове тестування, залік. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ.

<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки для денної форми навчання за заліковий модуль відбувається за 100-бальною шкалою, що наведено у таблиці, де максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Модульний контроль	Сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль		I семестр
Відвідування занять. Активність на заняттях (Лекціях, практичних, лабораторних).		20
Виконання індивідуального завдання (РГР)		40
Підсумок		до 60

Принцип формування оцінки для заочної форми навчання

Вид роботи	Бали
Активність на заняттях	50
Залік	50
Сума балів	100

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою.

<i>За національною шкалою</i>	<i>За шкалою ECTS</i>	<i>За 100 бальною шкалою</i>
Зараховано	A	90-100
	B	82-89
	C	75-81
	D	69-74
	E	60-68
Не зараховано	FX	35-59
	F	0-34

Програмні результати навчання

Володіти методами розв'язування задач оптимізації, в тому числі, основними методами відшукування екстремумів і умовних екстремумів функцій багатьох змінних, розв'язування ЗЛП та транспортної задачі.

Вміти застосовувати вивчені методи для при вивченні інших дисциплін, розв'язування конкретних теоретичних та практичних задач.

Мати навички практичного застосування методів оптимізації.

Мати уявлення щодо застосування методів оптимізації з метою підвищення ефективності експлуатації залізничних споруд та рухомого складу.

Вміти застосовувати методи оптимізації параметрів будівництва, показників машин та механізмів на етапі їх проектування

Вміти обґрунтовувати використання методами оптимізації, щодо сучасного стану, тенденцій розвитку та наукової думки

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним

чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Бронза Семен Давидович

(<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-vm-ua/kolectuv-kafedru-vm-ua/bronza-sd-ua>)

Читає лекції та веде практичні заняття з дисципліни «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Дослідження операцій в транспортних системах», «Математичні методи розв'язання задач оптимізації» в УкрДУЗТ.

Закінчив механіко-математичний факультет Харківського державного університету ім. А.М.Горького, за спеціальністю «Математика», у 1976 році. Отримав наукову ступінь кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.01 - математичний аналіз у 1988 році, у Харківському державному університеті ім. А.М.Горького. Отримав наукове звання доцента у 2011 році. Доцент кафедри вищої математики УкрДУЗТ з 2005 року. Напрямки наукової діяльності: алгебраїчна геометрія, алгебраїчна топологія, теорія функцій комплексного змінного, теоретична фізика, теорія масового обслуговування, кваліметрія.