

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано
на засіданні кафедри
спеціалізованих комп'ютерних систем
протокол № 1 від 18.09.2023 р.
Завідувач кафедри СКС
Мойсеєнко В.І.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ

I семестр 2023-2024 навчального року

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

Команда викладачів:

Лектори: доцент Бутенко Володимир Михайлович

Контакти: docent.butenko@gmail.com, butenko@kart.edu.ua

доцент: Головка Олександра Володимирівна,

Контакти: golovko.aleksandra1@gmail.com

Веб-сторінки курсу:

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

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

Математичне моделювання – потужний інструмент розв’язання технічних, інженерних і наукових проблем, що ґрунтуються на використанні математичних моделей. Сучасні досягнення науки та техніки були б неможливі без розроблення та застосування ефективних засобів математичного моделювання. Розумно керувати складними процесами в наш час теж неможливо без використання адекватних математичних моделей.

Рішення переважної більшості наукових та інженерно-технічних завдань (проектування і оптимізація систем, оптимальне управління об’єктом, вивчення механізму явищ, прогнозування розвитку процесів в часі та ін.) базується на математичному моделюванні. Володіння теоретичною базою і інструментами математичного моделювання має бути невід’ємним атрибутом сучасного фахівця в області систем управління і автоматизації залізниць і залізничного транспорту.

Математичне моделювання передбачає опис досліджуваних явищ, процесів, систем різної фізичної природи мовою математичних співвідношень. Клас математичної моделі визначається постановкою завдання та метою дослідження, а також рівнем знань експериментатора про об’єкті, що моделюється.

Тому основними завданнями вивчення дисципліни «Математичне моделювання процесів та систем» є підготовка спеціалістів, які володіють фаховими навичками використання методів системного аналізу у дослідженні господарчих, економічних, організаційних та технічних систем за допомогою математичних моделей із застосуванням ЕОМ.

Курс має сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

Інтегральна компетентність – здатність розв’язувати складні теоретичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

Загальні компетентності – здатність комплексно розв’язувати проблему, виявляти її сутність у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв’язання; здатність володіння системним, цілісним підходом до аналізу і оцінки ситуації; – здатність аналізувати, оцінювати повноту та достовірність інформації в ході професійної діяльності, за необхідністю доповнювати й синтезувати відсутню інформацію; – здатність до продукування нових ідей, творчий підхід до їх реалізації; здатність до новаторської діяльності; – здатність здобувати нові знання, уміння та інтегрувати їх з уже наявними; спроможність аналізувати явище, ситуацію, проблему, враховуючи різні параметри, фактори, причини; – внутрішня потреба виконувати роботу якісно; здатність планувати етапи та хід виконуваної роботи, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, представляти результати роботи й обґрунтовувати рішення; – спроможність орієнтуватися у різних поглядах на проблему та шляхи її розв’язання, формувати власну думку; уміти формулювати задачу, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв’язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв’язок;

Фахові компетентності – здатність отримання концептуальних знань, що набуті у процесі навчання на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та дослідницької діяльності; здатність використовувати набуті знання у практичній професійній діяльності; – здатність розуміти сутність проблеми, постановку задачі, обирати та використовувати відповідні методи для її вирішення (розв’язання), критично оцінювати результати, визначати перспективи подальшої розробки тем; – спроможність розробляти адекватні математичні моделі реальних процесів і явищ, досліджувати їх, обираючи відповідні методи, в тому числі комп’ютерні, та інтерпретувати результати дослідження в термінах досліджуваного процесу; – здатність і готовність до ефективного використання знань і умінь та застосування сучасних засобів інформаційних та комп’ютерних технологій, прикладних програм та програмних пакетів для розв’язання професійних задач та цілей; – здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв’язування нових проблем у різних галузях знань; – здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації у сфері фахової діяльності.

Метою курсу є вивчення методів дослідження технічних, господарчих, економічних та організаційних систем із використанням математичних методів та електронних обчислювальних машин.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять інформаційні технології та комп'ютерна техніка в сфері залізничного транспорту, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується знання вищої математики, фізики, Обчислювальної техніки та програмування, а також фахові дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни Ви *будете знати*: засоби побудови математичних моделей, їх використання та реалізацію на ЕОМ; на рівні застосування ґрунтовні знання ключових понять та фактів лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення функції, теорії рядів, диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, а також відтворювати знання окремих спеціальних розділів вищої та прикладної математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії; математичні методи аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей; основні підходи до перетворення математичної моделі в комп'ютерну, аналізу та інтерпретації отриманих при моделюванні результатів; методи розробки спеціальних програмних додатків та застосування пакетів прикладних програм; *та вміти*: коректно проводити логічні міркування, вибудовувати доведення математичних фактів, використовуючи, в тому числі, класичні методи доведення (від супротивного, математичної індукції та ін.); застосовувати методи регресії, інтерполяції та апроксимації при обробці результатів експериментів; упізнавати математичні структури в інших (нематематичних) теоріях; перекладати на мову математики задачі з інших галузей та розв'язувати їх методами математичного моделювання; розробляти алгоритми дослідження проектних та науково-дослідних задач; використовувати методи оптимізації для знаходження параметрів компонентів систем; застосовувати комп'ютерні технології, прикладні математичні пакети, інші програмні продукти для розв'язування задач моделювання, аналізу моделей та для інших професійних цілей (MS C++, VBScript, VB6.0, MathCad, MS Office, VBA і т.п.).

Використання презентацій на лекціях дає змогу надавати велику кількість наочного матеріалу, що сприяє більшому обсягу його засвоєння, а схематичне подання матеріалу – більш чіткому його структуруванню.

Під час проведення лабораторних робіт студенти мають можливість відпрацьовувати навички застосування отриманих теоретичних знань для вирішення конкретних прикладних завдань. Передбачено виконання індивідуальних завдань.

Викладачі готові надати консультації за відповідними змістовими модулями кожному студенту, в якого виникли запитання під час виконання лабораторних робіт - безпосередньо на аудиторному занятті, а під час самостійної роботи - в залі для самостійної роботи або сучасними засобами комунікацій (наприклад електронною поштою або в системі дистанційного навчання).

Опис навчальної дисципліни

На лекції відводиться 15 годин, на лабораторні заняття – 30 годин, самостійна робота студентів – 45 годин. Дисципліна викладається в першому семестрі на шостому курсі навчання.

Лекції та лабораторні заняття

Кількіс	Т Е М А	Кількіс	Тема лабораторного заняття
1	2	3	4
2	Лекц.№1. Визначення моделі . Визначення понять, які прийшли в моделювання. Побудова найкоротшої зв'язуючої мережі	2	ЛР-1. Побудова найкоротшої зв'язуючої мереж
		2	ЛР-1а. Побудова найкоротшої зв'язуючої мереж
2	Лекц. 2 Моделювання та дослідження поведінки динамічних детермінованих систем	2	ЛР-2. Моделювання та дослідження поведінки динамічних детермінованих систем
		2	ЛР-2а. Моделювання та дослідження поведінки динамічних детермінованих систем
	Лекц. 3 Визначення шляху найменшої вартості методом динамічного програмування	2	ЛР-3. Визначення шляху найменшої вартості методом динамічного

			програмування
		2	ЛР-3а. Визначення шляху найменшої вартості методом динамічного програмування
	Лекц. 4 Дослідження моделей, що описуються системами лінійних рівнянь	2	ЛР-4 Дослідження моделей, що описуються системами лінійних рівнянь
		2	ЛР-4а Дослідження моделей, що описуються системами лінійних рівнянь
	Лекц. 5 Обробка даних експерименту методом регресійного аналізу		ЛР-5 Обробка даних експерименту методом регресійного аналізу
			ЛР-5а Обробка даних експерименту методом регресійного аналізу
	Лекц. 6 Моделювання процесів витрати палива		ЛР-6 Моделювання процесів витрати палива
			ЛР-6а Моделювання процесів витрати палива
	Лекц. 7 Моделі оптимального керування запасам		ЛР-7 Моделі оптимального керування запасам
			ЛР-7а Моделі оптимального керування запасам
	Лекц. 8 Метод Монте-Карло у задачах параметричної оптимізації		ЛР-8 Метод Монте-Карло у задачах параметричної оптимізації
			ЛР-8а Метод Монте-Карло у задачах параметричної оптимізації

Ресурси курсу

<http://metod.kart.edu.ua/dsearch/process/page/2/fid/2/sf/0/aid/18/authors//title//key/>
<http://do.kart.edu.ua/>
<https://www.scilab.org/download/6.0.2>
<https://visualstudio.microsoft.com>
<http://www.manualsbase.com/>
<https://www.manualslib.com/manual/730043/Excel-G-Lite.html> <http://mathcad.com.ua>

Контрольні заходи результатів навчання

Вивчення навчальної дисципліни «**МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ**» потребує:

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

Поточний контроль (усне опитування), модульний контроль (тести), підсумкове тестування, залік, іспит. При оцінюванні результатів навчання викладач керується Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в

УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya12-2015.pdf>).

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

Принцип формування оцінки за перший та другий залікові модулі відбувається за 100-бальною шкалою, що наведено у таблиці, де максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Вид роботи	Модуль	
	I	II
Виконання та захист практичних та лабораторних робіт, робота на лекціях, самостійне виконання індивідуальних завдань	60	60
Модульне тестування	40	40
Сума балів за модуль	100	100
Підсумковий контроль	I семестр – 100(залік)	

Студентам мають підготувати оформити виконати і захистити лабораторні роботи з зарахуванням до 50 балів. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

Модульне тестування – комп’ютерне тестування наприкінці модуля, яке містить завдання по всьому вивченому за модуль матеріалу. Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (не менш 10 запитань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється до 4 балів). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Відвідування лекцій: На лекціях та лабораторних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов’язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань з теми. Активність на заняттях до 10 балів.

Підсумкове оцінювання: Студент має можливість отримати підсумкову оцінку за результатами двох ступенів модульного контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспитах, відповівши на питання викладача. При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Принцип формування оцінки за перший та другий залікові модулі відбувається за 100-бальною шкалою, що наведено у таблиці, де максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Вид роботи	Модуль	
	I(3)	II(4)
Виконання та захист практичних (лабораторних робіт), робота на лекціях, самостійне виконання індивідуальних завдань з поточним оцінюванням знань	60	60
Модульне тестування	40	40
Сума балів за модуль	100	100
Підсумковий контроль	семестр – 100	

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (ЗАРАХОВАНО) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ЗАРАХОВАНО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ЗАРАХОВАНО	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАРАХОВАНО	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАРАХОВАНО – 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Завдання на самостійну роботу:

Студентам мають підготувати оформити виконати і захистити лабораторні роботи з зарахуванням до 50 балів. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

Модульне тестування – комп'ютерне тестування наприкінці модуля, яке містить завдання по всьому вивченому за модуль матеріалу. Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (не менш 10 запитань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється до 4 балів). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Відвідування лекцій: На лекціях та лабораторних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань з теми. Активність на заняттях до 10 балів.

Іспит: Студент отримує іспит за результатами модульного 1 або 3-го та 2 або 4-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає бал за іспит. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на екзамені, відповівши на питання викладача (дати посилання на перелік залікових питань або їх список)

Команда викладачів:

Лектор:

Бутенко Володимир Михайлович (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-62, 068-606-6485 e-mail: butenko@kart.edu.ua

Розміщення кафедри: **Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 3 корпус, 4 поверх, 431 аудиторія**

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

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

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/>

Очікувані результати навчання

В результаті навчання студент має розвинути здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу технологічних процесів, явищ, механізмів та розуміння їх причинно-наслідкових зв'язків. Також він відпрацьовує навик роботи в команді, вести наукові дискусії, переконувати та впливати на інших учасників групових процесів, демонструвати широкий спектр пізнавальних, правових і інтелектуальних навичок для цілей ефективного забезпечення функціонування систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованого керування, захисту інтелектуальної власності. В процесі освоєння курсу опановується здатність в провадженні наукових досліджень у професійній діяльності та/або інноваційній діяльності, здатність генерувати нові ідеї в області удосконалення ефективного забезпечення функціонування систем програмного забезпечення автоматизації та комп'ютерно-інтегрованого керування на залізниці використовуючи інструментальні навички, а саме вміння використовувати навички управління інформацією, навички роботи з використанням сучасних технологій.

Література

- 1 Меркулов В. С., Гончаров В.О., Бутенко В. М. та ін. Основи алгоритмізації базових обчислювальних процесів: навч. посіб. з грифом МОН — Харків: УкрДАЗТ, 2018. – 163 с.
- 2 Данько М.І., Меркулов В.С., Бутенко В.М. та ін. Математичні методи та моделі в розрахунках на ЕОМ: навч. посібник з грифом МОН/ за заг. ред. М.І. Данька. — Харків: УкрДАЗТ, 2018. – 172 с.
- 3 Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Числові методи і моделювання на ЕОМ" / укладачі : О. В. Головка, В. М. Бутенко; - Харків : УкрДУЗТ, 2020. - 60 с.
- 4 Методичні вказівки до контрольних та лабораторних робіт з дисципліни "Числові методи і моделювання на ЕОМ" для студентів факультету АТЗ заочної форми навчання / укладач О. Б. Болотов ; кафедра "Обчислювальна техніка та системи управління". - Харків : УкрДАЗТ, 2011. - 29 с.
- 5 Moiseenko V., Butenko V., Golovko O., Kameniev O., Gaievskiy V. (2020) Mathematical Models of the System Integration and Structural Unification of Specialized Railway Computer Systems. In: Ginters E., Ruiz Estrada M., Piera Eroles M. (eds) ICTE in Transportation and Logistics 2019. ICTE ToL 2019. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39688-6_18
- 6 Інженерія програмного забезпечення. WEB-програмування. Навч. посіб. з грифом УкрДУЗТ /Авторів: Бутенко В. М., Павленко Є. П., Головка О. В. Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 120 с.
- 7 Determination model of the apparatus state for railway automatics with restrictive statistical data [V. Moiseenko](#), [O. Kameniev](#), [V. Butenko](#), [V. Gaievskiy](#)// ICTE in Transportation and Logistics 2018 (ICTE 2018). [Procedia Computer Science/ Volume 149](#), 2019, Pages 185-194. open access – doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.122
- 8 Патент UA № 148129 «Двополярний ключ з компонентами інформаційно-вимірювальної техніки для комп'ютерної інженерії систем залізничної автоматики» Бутенко В.М., Бутенко С.В., Волошина Л.В., Головка О.В., Іщенко Б.В., Комарова Г.Л., Слобожанюк Р.І., Чуб А.В., Чуб І.М., Чуб С.Г., Щєбликіна О.В. заявник і власник Український державний університет залізничного транспорту. – № **u 2021 00721** від **18.02.2021**; **Опубл. 07.07.2021**, **Бюл. № 27**, 2021 – 6 с.
- 9 Силабус з дисципліни "Програмування та алгоритмізація". І та 2 семестри н.р. / укладач В. М. Бутенко. - Харків : УкрДУЗТ, 2022. - 6 с.
- 10 Основи програмування мовою С++. Інтегроване середовище Visual С++: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін "Програмування", "Алгоритмізація та програмування", "Інформатика". - Частина 2 / укладачі : С. Є. Бантюков, В. М. Бутенко, О. В. Головка, С. О. Бантюкова, О. В. Чаленко; кафедра обчислювальної техніки та систем управління. - Харків : УкрДУЗТ, 2018. - 57 с.