

Силабус
Освітнього компоненту ВД

Чисельні методи та математичні методи програмування

Назва дисципліни:	Чисельні методи та математичні методи програмування
Рівень вищої освіти:	Перший(бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3617
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра комп'ютерних систем
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Плехова Ганна Анатоліївна, к. т. н., доц.
Контактний телефон:	067-75-44-290
E-mail:	Plehovaanna11@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Мета викладання: надання студентам знань та навичок щодо сучасних методів розв'язання задач математичного програмування, методів їх розробки та аналізу;

- надання студентам знань та навичок щодо методів розв'язання прикладних задач математичного програмування та дослідження операцій;
- надання студентам знань та навичок щодо практичного застосування методів прикладної математики при розв'язанні прикладних задач;
- формування у студентів сукупності професійних математичних знань та навичок для застосування у професійній галузі.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків математичного програмування та дослідження операцій.

Основні завдання викладання навчальної дисципліни:

- 1) вивчення методів математичного програмування, що застосовуються на транспорті, побудова математичних моделей прикладних задач та їх розв'язання методами математичного програмування;
 - 2) вивчення методів аналізу та обробки отриманих результатів;
- Для подальшої практичної діяльності необхідно **знати:**

- 1) основні прикладні задачі з транспортної галузі, які основні математичні моделі використовуються на транспорті, методи їх розв'язку та аналізу;
- 2) методи та засоби збирання, зберігання, обробки та використання даних з застосуванням методів прикладної математики;

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

базою для вивчення зазначеної дисципліни є обов'язкова дисципліна Інформатика, математика.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність застосовувати знання на практиці для вирішення професійних завдань.

Здатність виконувати виробничі та навчальні завдання із застосуванням основних методів, інструментів, матеріалів та інформації за встановленими нормами часу та якості.

Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності (ФК):

Здатність використовувати сучасні інформаційні технології автоматизовані системи керування та геоінформаційні системи при організації перевізного процесу.

Фахові компетентності освітньої програми (ФКО):

Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення в професійній діяльності;

Здатність застосовувати програмні продукти для організації та управління доставкою вантажів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Загальні програмні результати навчання (ЗПРН):

Застосовувати, використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології для розв'язання практичних завдань з організації перевезень та проектування транспортних технологій.

Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.

Загальні програмні результати навчання за освітньою програмою (ЗПРНО):

Ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі за фахом на базі фізичних законів і закономірностей.

Фахові програмні результати навчання (ФПРН):

Вибирати інформаційні системи для організації перевезень. Експлуатувати автоматизовані системи керування та навігаційні системи у перевізному процесі. Використовувати електронні карти.

Тематичний план

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК Математичне моделювання економічних систем	1
	ПЗ Розробка математичної моделі лінійного програмування та графоаналітичний метод її розв'язання	1
	СРС Побудова задач лінійного програмування	4.5
2	ЛК Основи методів розв'язання задач лінійного програмування	1
	ПЗ Рішення задач лінійного програмування симплекс-методом	1
	СРС Розв'язання задач лінійного програмування	4.5
3	ЛК Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	2
	ПЗ Укладання вихідного припустимого плану перевезень вантажів за допомогою методу північно-західного кута, мінімального елементу рядка або стовпця та методу апроксимації Фогеля	1
	СРС Розв'язання прикладних задач та побудова припустимих рішень	4.5
4	ЛК Теорія двоїстості в задачах лінійного програмування	1
	ПЗ Рішення транспортної задачі лінійного програмування розподільчим методом	1
	СРС Побудова маршрутів з урахуванням деяких коефіцієнтів	4.5
5	ЛК Транспортні задачі	1
	ПЗ Рішення транспортної задачі лінійного програмування методом розв'язуючих чисел	1
	СРС Аналіз різновидів транспортних задач в транспортній галузі	4.5
6	ЛК Нелінійне програмування	1
	ПЗ Розробка раціональних маршрутів при перевезеннях однорідних масових вантажів	1
	СРС Розв'язання прикладних задач нелінійного програмування в галузі транспорту	4.5
7	ЛК Деякі моделі задач нелінійного програмування	1
	ПЗ Розробка розвізних маршрутів	1
	СРС Квадратичне програмування	4.5
8	ЛК Елементи теорії ігор	1
	ПЗ Розробка годинних графіків роботи рухомого складу	1
	СРС Розв'язання прикладних задач теорії ігор в транспортній галузі	4.5
9	ЛК Дискретне програмування та оптимізація на мережевих моделях	1
	ПЗ Визначення найкоротших відстаней	1
	СРС Розв'язання задач СПУ	4.5
10	ЛК Динамічне програмування	1
	ПЗ Мережне планування і управління	1
	СРС Багатоетапні моделі задач динамічного програмування	4.5
11	ЛК Стахостичне програмування	1
	ПЗ Рішення транспортної задачі лінійного програмування в мережній постановці	1
	СРС Прикладні моделі стахостичного програмування в транспортній галузі	2
12	ЛК Моделювання випадкових процесів	1

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
	ПЗ Теорія масового обслуговування	1
	СРС Випадкові процеси в транспортній галузі	2
13	ЛК Огляд основних підходів до побудови чисельних методів розв'язання задач нелінійного програмування	1
	ПЗ Знаходження характеристик системи масового обслуговування на прикладі АЗС	1
	СРС	2
14	ЛК Застосування системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язку задач квадратичного та нелінійного програмування	1
	ПЗ Розв'язання СМО без очікування	1
	СРС Застосування систем комп'ютерної математики MATLAB	2
15	ЛК Нелінійне програмування з сепарабельними функціями. Дрібно-лінійне програмування.	1
	ПЗ Оптимізаційні задачі за умов невизначеності	1
	СРС Огляд прикладних задач нелінійного програмування в транспортній галузі	2
16	ЛК Чисельні методи розв'язання багатовимірних задач нелінійного програмування за наявності обмежень	1
	ПЗ Економічна інтерпретація двоїстих задач	1
	СРС Огляд чисельних методів та їх застосування в транспортній галузі	3
Лекцій		16
ПЗ		16
СРС		58
Разом		90

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання

конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю; $K_1, K_2, \dots, K_n$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю; n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти

за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
 - за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.
- Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно	Зараховано	D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;

– якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;

– під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf);

Рекомендована література (не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії):

1.1 Навчальний посібник «Розробка баз даних та інформаційних систем» Алісейко О.В., Чала Л.Е., Левтеров А.І., Кочуєва З.А., Плехова Г.А., Бабенко В.О. ХНАДУ 2021 ISBN 978-966-303-775-2

1.2 Посібник «Математичне програмування та елементи теорії «Дослідження операцій»» Колодяжний В.М., Левтеров А.І., Плехова Г.А. ХНАДУ, 2021

1.3. Плехова Г. А. Методичні вказівки з дисципліни дослідження операцій в транспортних системах. – Харків: ХНАДУ, 2018. – 25 с.

1.4. Плехова Г.А. Коспект лекцій з дисципліни «Дослідження операцій в транспортних системах» – Харків: ХНАДУ, 2021. – 316 с.

1.5. Толбатов Ю. А. Математичне програмування: підруч. для студ.вищ навч. закл. / Ю. А. Толбатов:- Тернопіль: Підручники і посібники,2008. – 432 с.

1.6. Методи синтезу та оптимізації: конспект лекцій для студентів / В. В. Шендрик, Ю. В. Парфененко. – Суми: СумДУ,2014. – -148 с.

Додаткові джерела

2.1. Ларіонов Ю. І. Математичні методи системного аналізу і дослідження операцій: навч. посбник. – К.: ІСДО, 2014. – 128 с.

2.2. Плехова Г. А. Методичні вказівки з дисципліни « Імітаційне моделювання». – Харків: ХНАДУ, 2018. – 25 с.

2.3.Лавров Є. А.Математичне програмування: навч. посіб. / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. А. Сергієнко; за ред. Є. А. Лаврова. – Суми: ПП Вінниченко М. Д.; ФОП Литовченко Є. Б., 2013. – 256 с.

Інформаційні ресурси

3.1. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua.

Розробник (и):

силабусу навчальної дисципліни

підпис



Ганна Плехова
ПІБ

Завідувач кафедри
Бабенко



Віталіна