

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА КОНАШЕВИЧА-САГАЙДАЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ НА ВОДНОМУ
ТРАНСПОРТІ**

КАФЕДРА «Вищої та прикладної математики»

Затверджую

Завідувач кафедри ВПМ

О.В. Ляшко

Протокол № 1 від 29 «серпня» 2022 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна	Дослідження операцій в транспортних системах
Викладач	Чабак Любов Михайлівна Кандидат фізико-математичних наук, доцент
Контактний телефон	+380660161598
E-mail	chabaklm@ukr.net
Персональний сайт викладача (сторінка на сайті кафедри)	-
Офіційна назва освітньої програми	Логістика
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	07 «Управління та адміністрування»
Спеціальність	073 «Менеджмент»
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Мета дисципліни	Вивчення принципів і практичних навичок складання математичних моделей практичних задач. Вивчення теоретичних положень і практичних методів з різних розділів математичного програмування, що будуть використовуватися у практичній роботі спеціаліста. Ознайомити студентів з особливостями використання пакету комп'ютерної

	<p>математики Maxima та основними методами розв'язання задач лінійного програмування (графічний метод, симплекс-метод, транспортна задача, теорія графів).</p> <p>Надати уявлення про практичне застосування теоретичних положень оптимізаційних методів для розв'язування реальних задач.</p>
<p>Назва навчальної дисципліни</p> <p>Статус</p> <p>Рівень вищої освіти</p> <p>Кількість кредитів (годин)</p>	<p>Дослідження операцій в транспортних системах</p> <p>Вибіркова</p> <p>I-бакалаврський</p> <p>4 кредитів (120 годин)</p>
<p>Види та кількість аудиторних занять</p>	<p>Лекції – 20 годин</p> <p>Практичні заняття – 24 годин</p>
<p>Мова викладання</p>	<p>Українська мова</p>
<p>Інформація про консультації</p>	<p>Вівторок 13.10-14.30 он-лайн</p>
<p>Інформація про викладача</p>	<p>Чабак Любов Михайлівна</p> <p>Кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Доцент кафедри ВПМ</p> <p>Наукові інтереси – варіаційні нерівності</p> <p>Контактна інформація – моб. +380660161598</p> <p>e-mail: chabaklm@ukr.net</p>
<p>Чому це потрібно вивчати?</p>	<p>Щоб усвідомити зв'язок між фундаментальними математичними знаннями і практичними вміннями в професійній діяльності спеціалістів з транспортних технологій</p>
<p>Пререквізити</p>	<p>«Математика в економіці»</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>«Вантажні та пасажирські перевезення»</p> <p>«Методи оптимізації транспортних перевезень»</p>
<p>Загальні компетентності</p>	<p>ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.</p> <p>ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 10. Здатність до проведення досліджень</p>

	на відповідному рівні.
Спеціальні (фахові) компетентності	ФК 21. Здатність до оптимізації логістичних операцій з урахуванням правил та вимог у здійсненні організації логістичної діяльності.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія згідно розкладу Zoom Мультимодальний проектор Переносний екран Комп'ютер Віртуальна дошка Idroo Googl-klass Електронний журнал з посиланнями для виконання практичних занять Вільна мережа wi-fi Електронні ресурси бібліотеки ДУІТ (https://library.duit.in.ua)
Зміст навчальної дисципліни	<p><i>Тема 1. Вступ до дослідження операцій. Інтерфейс Maxima.</i> Загальні положення про моделювання. Вимоги до математичних моделей. Класифікація математичних моделей. Приклади побудови моделей. Задача про використання сировини. Задача про складання раціону. Задача про раціональний розкрій матеріалів. Початок роботи у Maxima.</p> <p><i>Тема 2. Загальна задача лінійного програмування.</i> Формулювання загальної задачі лінійного програмування. Цільова функція. Система обмежень ЗЛП. Матрична форма запису ЗЛП. Векторна форма запису ЗЛП. ЗЛП в симетричній та канонічній формах. Допустимий розв'язок ЗЛП. Опорний план (вироджений, невивроджений). Оптимальний план ЗЛП. Матричні обчислення та дії з векторами в Maxima.</p> <p><i>Тема 3. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.</i> Опуклі множини. Опуклий багатокутник. Опорна пряма. Вектор нормалі. Геометрична інтерпретація ЗЛП.</p>

	<p>Властивості розв'язків ЗЛП. Алгоритм графічного методу розв'язування ЗЛП. Побудова прямих та розв'язання СЛАР, ЗЛП в Maxima.</p> <p>Тема 4-5. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.</p> <p>Зведення ЗЛП до канонічної форми. Визначення початкового опорного плану ЗЛП. Побудова симплексної таблиці. Перевірка опорного плану на оптимальність. Перетворення Жордана – Гауса. Ознака оптимальності опорного плану. Поняття про вироджений розв'язок. Правило уникнення зациклювання при застосуванні симплекс-методу. Відшукування оптимального плану ЗЛП.</p> <p>Роль двоїстої задачі в лінійному програмуванні. Вид двоїстої задачі. Правила побудови двоїстих задач для симетричної та несиметричної форми. Співвідношення двоїстості. Перша теорема двоїстості. Друга теорема двоїстості. Третя теорема двоїстості. Економічна інтерпретація двоїстої задачі.</p> <p>Симплекс метод в Maxima та Microsoft Excel.</p> <p>Тема 6. Теорія графів. Шляхи в графах.</p> <p>Історія теорії графів. Основні поняття. Основні способи подання графів. Класифікація графів. Шляхи в графах. Задача про найкоротший шлях. Алгоритм Дейкстри в Maxima.</p> <p>Тема 7. Транспортні мережі.</p> <p>Потоки в транспортних мережах. Задача про знаходження найбільшого потоку у транспортній мережі.</p> <p>Тема 8. Транспортна задача лінійного програмування.</p> <p>Транспортна задача лінійного програмування (ТЗЛП). Постановка задачі та її математична модель. Матриця планування. Збалансована (закрита) ТЗЛП, незбалансована (відкрита) ТЗЛП. Оптимальний план транспортної задачі.</p>
--	--

	<p>Вироджений та не вироджений оптимальний план. Умова існування розв'язку ТЗЛП. Метод північно-західного кута. Метод мінімальної вартості. Метод подвійної переваги.</p> <p>Тема 9. Знаходження розв'язку ТЗЛП методом потенціалів.</p> <p>Визначення типу транспортної задачі. Побудова першого опорного плану відомими методами. Визначення потенціалів опорного плану. Перевірка плану на оптимальність. Умова оптимальності опорного плану транспортної задачі. Розв'язання ТЗЛП в Maxima.</p> <p>Тема 10. Елементи нелінійного програмування.</p> <p>Постановка задачі нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРН 4. Демонструвати навички виявлення проблеми та обґрунтування управлінських рішень.</p> <p>ПРН 6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.</p> <p>ПРН 18. Застосовувати сучасні комп'ютерні, мобільні, цифрові технології для здійснення моніторингу руху логістичних потоків, аудиту та контролінгу логістичної діяльності, оптимізації логістичних процесів у режимі реального часу.</p> <p>ПРН 20. Знаходити рішення оптимізації параметрів транспортних систем. Оцінювати ефективність інфраструктури та технології функціонування транспортних систем.</p>
Політика дисципліни	<p><i>Щодо дедлайнів та перескладання роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається за узгодженістю із викладачем</i></p> <p><i>Щодо академічної доброчесності</i></p>

	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені <i>Щодо відвідування</i> Відвідування не є обов'язковим моментом при оцінюванні.
Форми поточного та підсумкового контролю	Практичні заняття Тести з дисципліни Самостійні роботи Групова робота Залік

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Рейтинг студента з дисципліни розраховується з 100 балів, одну частину складає стартовий рейтинг, та бали за екзаменаційну роботу.
Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях; тестові завдання з дисципліни; виконання домашніх завдань - бали отримані за вказану роботу переводяться у 30 бальну систему.
- виконання групової роботи - ваговий бал - 20 балів.
- заохочувальні бали, отримані за активну участь в обговоренні питань під час лекцій та практичних занять переводяться в 10 бальну систему.

Залікова робота – 40 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка			Пояснення
бали	за національною шкалою	за шкалою ECTS	
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.

65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, 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, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» 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), робота що потребує доробки
0-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрейцев А.Ю. Дослідження операцій в транспортних системах: навч. посіб./ Андрейцев А.Ю., Вяла Ю.Е., Гейлик А.В., Клецька Т.С., Кліндухова В.М., Крюков М.М., Ляшко О.В., Чабак Л.М. К.: ДУІТ, 2020, 136 с.
2. Андрейцев А.Ю. Моделювання та методи оптимізації транспортних процесів: навч. посіб./ Андрейцев А.Ю., Вяла Ю.Е., Гейлик А.В., Клецька Т.С., Кліндухова В.М., Крюков М.М., Ляшко О.В., Чабак Л.М. К.: ДУІТ, 2020, 117 с.
3. Семеріков С.О. Maxima 5.13: довідник користувача / За ред. академіка АПН України М.І. Жалдака. Київ, 2007, 48 с.
4. Шваліковський Д.М. CAS Maxima: основи роботи / Луцьк, 2022, 106 с.
5. Каштельян Ю.О. Технологія розв'язання задачі лінійного програмування за допомогою різних систем комп'ютерної математики / Каштельян Ю.О., Соля О.М.
6. Кузьмичов А. І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в Excel: навчальний посібник / А. І. Кузьмичов. К.: ВПЦ АМУ, 2013, 438 с.
7. Каштельян Ю.О. Розв'язування задачі нелінійного програмування в табличному процесорі Microsoft Excel / Ю.О. Каштельян // Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті: матеріали V Всеукраїнської науково-

практичної Інтернет-конференції молодих учених та студентів (Полтава, 22-23 листопада 2017 р.). – Полтава: ФОП Гаража М. Ф., 2017, с. 82-84.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Завдання до практичних занять

1. <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1pjuLQfmmRrRBuyjZ-0-iwqE-o40fxyh>
2. <https://maxima.sourceforge.io/documentation.html>
3. https://maths.cnam.fr/Membres/wilk/MathMax/help/Maxima/maxima_53.html
4. <http://eprints.kname.edu.ua>
5. <http://fingal.com.ua>