

СИЛАБУС
вибіркового компоненту ВК

Математичні методи в економічних дослідженнях

Назва дисципліни:	Математичні методи в економічних дослідженнях
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	http://dl.khadi.kharkov.ua
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра вищої математики
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед. н., професор; Ємельянова Тетяна Вікторівна, к. ф-м. н., доцент
Контактний телефон:	(057)707-37-37
E-mail:	<i>vmatem@khadi.kharkov.ua</i>

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення навчальної дисципліни є: спеціальна математична підготовка здобувачів технічних і транспортних спеціальностей у напрямі формування здатностей виявлення оптимального способу дій при вирішенні проблем організаційного управління в умовах обмежень техніко-економічного характеру.

Предмет дисципліни: методи лінійного програмування (геометричний, симплексний, метод штучного базису, двоїстий симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування; розподільний метод та метод потенціалів розв'язання транспортної задачі); методи теорії масового обслуговування (розв'язання задач в одноканальних і багатоканальних системах з відмовами та необмеженою чергою, системах з фіксованим часом обслуговування).

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення економіко-математичних моделей задач та постановок задач лінійного програмування;
- вивчення теоретичних основ методів лінійного програмування;
- формування здатностей теоретичного застосування методів лінійного програмування: геометричного, симплексного, методу штучного базису, двоїстого симплекс-методу, методу потенціалів та їхнього практичного впровадження в процес розв'язання професійних задач техніки і транспорту;
- вивчення можливостей застосування стандартних пакетів прикладних програм до розв'язання задач лінійного програмування;
- формування понять про системи масового обслуговування, їхні основні параметри та задачі теорії масового обслуговування;
- формування здатностей визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальна та багатоканальна СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування;
- формування здатностей визначених граничних ймовірностей станів та параметрів реальних систем стендових іспитів, технічних і транспортних систем обслуговування автомобілів, розвантаження будматеріалів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: обов'язкова математична дисципліна бакалаврату «Вища математика», дисципліни: «Теорія ймовірностей», «Вступ до ймовірнісно-статистичного аналізу».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності

- Здатність спілкування державною мовою;
- Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу, порівняння і класифікації, конкретизації та узагальнення;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність висловлювати особисту логічно побудовану та аргументовану точку зору;
- Здатність до розпізнання нелогічних та неправдивих міркувань і тверджень та протидії їм.

Спеціальні математичні компетентності

- Знання, розуміння сутності готовності до інтерпретації й розпізнавання математичних об'єктів та їхніх властивостей;
- Зволодіння знаково-символічним аспектом математики;
- Знання постановок типових і стандартних математичних задач;
- Здатність розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі репродуктивного характеру;
- Уміння розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі, що передбачують елементи творчості і дослідження;
- Здатність осмислювати та корегувати набуті спеціальні компетентності з метою підвищення їхньої ефективності.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знання математичних моделей типових економічних задач та постановок задач лінійного програмування.

Знання теоретичних основ методів лінійного програмування.

Здатність теоретичного застосування методів лінійного програмування: геометричного, симплексного, методу штучного базису, двоїстого симплекс-методу, методу потенціалів.

Здатність практичного впровадження методів лінійного програмування в процес розв'язання професійних задач техніки і транспорту.

Знання основних понять стосовно систем масового обслуговування, їхніх основних параметрів та задач теорії масового обслуговування.

Здатність визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, обмеженою чергою, з обмеженим часом очікування.

Здатність визначення граничних ймовірностей станів та параметрів реальних систем стендових іспитів, технічних і транспортних систем обслуговування автомобілів, розвантаження будматеріалів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Методи лінійного програмування. Постановка задач лінійного програмування (ЛП). Теоретичні основи методів ЛП. Геометричний метод розв'язання задач ЛП.	2	2
	ПР Побудова економіко-математичних моделей типових практичних задач техніки і транспорту. Розв'язання геометричним методом задач ЛП.	2	2
	СР Опуклі множини в n -вимірному просторі. Геометричний зміст множини розв'язки лінійної нерівності та сумісної системи лінійних нерівностей. Властивості задачі ЛП.	6	6
2	ЛК Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування. Алгоритм симплексного методу.	2	2

	ПР Розв'язання симплекс-методом основної задачі ЛП з умовою максимізації цільової функції F .	2	2
	СР Знаходження опорного плану за допомогою симплекс-методу.	8	8
3	ЛК Метод штучного базису (двоетапний симплекс-метод)	2	2
	ПР Розв'язання задач ЛП методом штучного базису.	2	2
	СР Особливі випадки симплексного методу. Розв'язання симплекс-методом задач з порушенням умов сумісності системи обмежень та єдності скінченного розв'язку.	8	8
4	ЛК Теорія двоїстості. Перша, друга, третя теореми двоїстості.	2	2
	ПР Розв'язання задач ЛП двоїтим симплекс-методом.	2	2
	СР Економічний зміст прямої та двоїстої задач, теорем двоїстості, об'єктивно обумовлених оцінок.	6	6
5	ЛК Транспортна задача лінійного програмування. Постановка задачі. Методи знаходження початкового базисного розподілу поставок (першого опорного плану). Метод потенціалів знаходження оптимального базисного розподілу поставок.	2	2
	ПР Розв'язання транспортних задач методом потенціалів (закриті методи). Особливі випадки в розв'язанні транспортної задачі.	2	2
	СР Незбалансована транспортна задача. Незбалансована транспортна задача з додатковими умовами (привілеями). M -метод розв'язання.	10	10
6	ЛК Методи теорії масового обслуговування. Основні параметри СМО і задачі ТМО. Граф подій. Рівняння Колмогорова.	2	2
	ПР Побудова графів станів систем, що складаються з кількох вузлів. Складання систем рівнянь Колмогорова. Знаходження граничних ймовірностей для систем за графами станів.	2	2
	СР Граничні ймовірності станів СМО. Циклічний процес. Структура процесу масового обслуговування.	6	6
7	ЛК Одноканальна та багатоканальна СМО з відмовами. Задача Ерланга. Одноканальна та багатоканальна СМО з необмеженою чергою.	2	2
	ПР Визначення показників ефективності каналів обслуговування. Знаходження параметрів двоканальної станції технічного обслуговування з необмеженою чергою.	2	2
	СР СМО з фіксованим часом обслуговування. Знаходження параметрів системи розвантаження дорожніх матеріалів з фіксованим часом обслуговування.	6	6
8	ЛК Одноканальна та багатоканальна СМО з обмеженою чергою. Замкнута СМО. СМО з обмеженим часом очікування.	2	2
	ПР Обчислення параметрів системи реєстрації машин платного паркування (з обмеженою чергою). Визначення параметрів системи стендових іспитів кількох автомобілів.	2	2
	СР Визначення граничних ймовірностей станів системи технічного обслуговування автомобілів, параметрів: середню довжину черги, середнє число заявок, абсолютну та відносну пропускну здатність.	8	8
Разом	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	16	16
	СР	58	58

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- лекції, практичні заняття, пояснення, тощо;
- типові розрахункові роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання з поглибленої креативної підготовки;
- контрольні роботи;

- презентації виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- підсумкові комплексні тести.

Система оцінювання та вимоги

1 Поточна успішність

1.1 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-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.2 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

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

1.4 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.

2 Підсумкове оцінювання

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»: 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**. (не менше 90 % правильних відповідей);

– «Дуже добре»: 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**. (від 82 % до 89 % правильних відповідей);

– «Добре»: 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 **помилкам** (від 74 % до 81 % правильних відповідей);

– «Задовільно»: 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** (від 67 % до 73% правильних відповідей);

– «Задовільно достатньо»: 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** (від 60 % до 66 % правильних

відповідей);

– «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**)(менше 60 % правильних відповідей);

- «**Неприйнятно**» - 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 значимого **підвищення якості** виконання навчальних завдань.(з **обов'язковим повторним курсом**).

Таблиця – Відповідність підсумкових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою (екзамен, залік)	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» - 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 .
82 – 89	Добре	B	«Дуже добре» - 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 – 81		C	«Добре» - 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 помилкам
67 – 74	Задовільно	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть 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 .
60 – 66		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального .
35 – 59	Незадовільно	FX	«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)
1 – 34		F	«Неприйнятно» - 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 значимого 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;
- 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/stvzn_67_01_dobroch_1.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvzn_67_01_MEK_1.pdf).
- списування під час контрольних робіт та заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

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

1. Навчальний посібник "Лінійне програмування" для бакалаврів спеціальностей 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 073 «Менеджмент», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Волков В. Е., Максимова О. Б., Макоєд Н. О. - Одеса: ОНАХТ, 2018. — 115 с.
2. Катренко А. В. Дослідження операцій. Підручник, 3-тє вид., випр. і доп. – Львів: “Магнолія-2006”, 2018. – 549 с.
3. Терентьев О. О. Дослідження операцій: навчальний посібник / О. О. Терентьев, О. В. Доля, О. І. Баліна. – К.: 2020. –116 с.
4. Фартушний І. Д. Курс дослідження операцій: навчальний посібник / І. Д. Фартушний, М. Г. Охріменко, І. Ю. Дзюбан. – К.: НТУУ«КПІ», 2016. – 212 с.
5. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібник / А. Л. Литвинов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.
6. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: навч. посіб. [для студентів техн. спец. вищ. навч. закл.] / В. Б. Толубко, А.Д. Кожухівський, В.В. Вишнівський, Г.І. Гайдур, О.А. Кожухівська. – Київ: ДУТК, 2018. - 175 с.
7. Дмитрієв І. А. Математичні методи в економічних дослідженнях / І. А. Дмитрієв, О. І. Дмитрієва, Т. В. Смелянова, І. Ю. Шевченко, Т. О. Ярхо. – Харків: ФОП Бровін О. В. , 2021, 180 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <http://dl.khadi.kharkov.ua>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

Тетяна ЯРХО _____
ПІБ

підпис

Тетяна СМЕЛЬЯНОВА _____
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Тетяна ЯРХО _____
ПІБ