

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:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3263
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра вищої математики
Мова викладання:	державна
Керівник курсу:	Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед. н., професор
Контактний телефон:	(057)707-37-37
E-mail:	vmatem@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення навчальної дисципліни є: загальна математична підготовка здобувачів першого рівня вищої освіти у напрямі формування здатностей виявлення оптимального способу дій при вирішенні проблем організаційного управління та обслуговування в умовах обмежень техніко-економічного характеру.

Предмет дисципліни: моделі, методи і алгоритми лінійного програмування і теорії масового обслуговування та їхнє практичне застосування у розв'язанні оптимізаційних задач щодо організації процесів управління та обслуговування.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення змісту типових задач техніки і транспорту, формування здатностей побудови відповідних економіко-математичних моделей та формулювання постановок задач лінійного програмування;
- вивчення теоретичних основ та алгоритмів методів лінійного програмування;
- формування здатностей застосування методів лінійного програмування: геометричного, симплексного, методу штучного базису, двоїстого симплекс-методу, методу потенціалів до розв'язання прикладних задач техніки і транспорту;
- формування основних понять про системи масового обслуговування, їхні основні параметри, класифікацію та задачі теорії масового обслуговування;
- вивчення теоретичних основ визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування;
- формування здатностей розв'язання прикладних задач техніки і транспорту щодо визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: обов'язкова дисципліна бакалаврату «Вища математика», вибіркова математична дисципліна «Вступ до ймовірісно-статистичного аналізу».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
 здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
 здатність генерувати нові ідеї (креативність);
 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 і розуміння сутності математичних об'єктів та їхніх властивостей;
 володіння 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 включають елементи творчості і дослідження;
 здатність осмислювати та коригувати набуті спеціальні компетентності з метою підвищення їхньої ефективності.

Результати навчання:

Знання змісту типових задач техніки і транспорту, здатності побудови відповідних економіко-математичних моделей та формулювання постановок задач лінійного програмування.

Знання теоретичних основ та алгоритмів методів лінійного програмування.

Здатності застосування методів лінійного програмування: геометричного, симплексного, методу штучного базису, двоїстого симплекс-методу, методу потенціалів до розв'язання прикладних задач техніки і транспорту.

Знання основних понять про системи масового обслуговування, їхні основні параметри, класифікацію та задачі теорії масового обслуговування.

Знання теоретичних основ визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування.

Здатності розв'язання прикладних задач техніки і транспорту щодо визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою; СМО з обмеженим часом очікування.

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	1
	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	6	10

	зміст множини розв'язків лінійної нерівності та сумісної системи лінійних нерівностей. Властивості задачі ЛП.		
2	ЛК Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування. Алгоритм симплексного методу.	2	1
	ПР Розв'язання симплекс-методом основної задачі ЛП з виділеними базисними змінні.	2	
	СР Теоретичні основи знаходження опорного плану за допомогою симплекс-методу.	8	10
3	ЛК Метод штучного базису (двоетапний симплекс-метод)	2	1
	ПР Розв'язання задач ЛП методом штучного базису.	2	
	СР Особливі випадки симплексного методу. Розв'язання симплекс-методом задач з порушенням умов сумісності системи обмежень, єдності скінченного розв'язку. Випадки відсутності скінченного оптимуму та появи виродженого базисного розв'язку.	8	10
4	ЛК Теорія двоїстості. Економічний зміст прямої та двоїстої задач. Перша і друга теореми двоїстості та їхній економічний зміст. Двоїстий симплекс-метод.	2	1
	ПР Розв'язання задач ЛП двоїстим симплекс-методом.	2	
	СР ОБ'єктивно-обумовлені оцінки та їхній економічний зміст. Третя теорема двоїстості.	6	10
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	
	ПР Розв'язання транспортних задач ЛП методом потенціалів (закриті методи). Особливі випадки в розв'язанні транспортної задачі.	2	
	СР Незбалансована транспортна задача ЛП. Незбалансована транспортна задача з додатковими умовами (привілеями). М- метод розв'язання.	10	11
6	ЛК Методи теорії масового обслуговування (ТМО). Предмет та основні задачі ТМО. Елементи математичної модель системи масового обслуговування (СМО). Класифікація СМО. Потoki подій та їхні властивості. Найпростіший потік подій. Поняття випадкового процесу. Граф станів системи.	2	
	ПР Розв'язання прикладних задач із застосуванням властивостей найпростішого потоку подій. Побудова графів станів систем.	2	
	СР Поняття марківського випадкового процесу.	6	11
7	ЛК Одноканальна та багатоканальна СМО з відмовами. Задача Ерланга. Одноканальна та багатоканальна СМО з необмеженою чергою. Загальні поняття та показники ефективності. Приклади.	2	
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з відмовами, одноканальної та багатоканальної СМО з необмеженою чергою.	2	
	СР Поняття про СМО з фіксованим часом обслуговування Знаходження параметрів системи розвантаження дорожніх	6	11

	матеріалів з фіксованим часом обслуговування.		
8	ЛК Одноканальна та багатоканальна СМО з обмеженою чергою. СМО з обмеженим часом очікування. Загальні поняття та показники ефективності. Приклади.	2	
	ПР Розв'язання прикладних задач із визначення показників ефективності одноканальної та багатоканальної СМО з обмеженою чергою, СМО з обмеженим часом очікування.	2	
	СР Обчислення параметрів системи реєстрації машин платного паркування (з обмеженою чергою). Визначення показників системи технічного обслуговування (СТО) автомобілів (з обмеженим часом очікування).	8	11
Разом	ЛК	16	4
	ПР (ЛР, СЗ)	16	2
	СР	58	84

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- лекції, практичні заняття, консультації, тощо;
- запитання до самоконтролю за темами дисципліни;
- завдання з поглибленої креативної підготовки за темами дисципліни;
- стандартизовані поточні та підсумкові тести;

Система оцінювання та вимоги

1Поточна 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-бальною 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 ЄКТС	
		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/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_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).

1. Вітлінський В. В. Економіко-математичні методи та моделі оптимізації / В. В. Вітлінський, Т. О. Терещенко, С. С. Савіна. – К.: КНЕУ, 2016. – 303 с.
2. Дмитрієв І. А. Математичні методи в економічних дослідженнях / І. А. Дмитрієв, О. І. Дмитрієва, Т. В. Ємельянова, І. Ю. Шевченко, Т. О. Ярхо. – Харків: ФОП Бровін О. В., 2021. – 180 с.
3. Катренко А. В. Дослідження операцій. Підручник, 3-тє вид., випр. і доп. – Львів: “Магнолія-2006”, 2018. – 549 с.
4. Лисенко О. І. Дослідження операцій. Конспект лекцій / О. І. Лисенко, І. В. Алексеева. — К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с.
5. Панченко Н. Г. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: підручник / Н. Г. Панченко, М. Є. Руднева. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. Ч. 2. 314 с.
6. 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.
7. Терентьев О. О. Дослідження операцій: навчальний посібник / О. О. Терентьев, О. В. Доля, О. І. Баліна. – К.: 2020. –116 с.
8. Ivo Adan, Jacques Resing. Queueing Systems. The Netherlands: Department of Mathematics and Computing Science Eindhoven University of Technology, 2015. – 182 p.
9. Hamdy A. Taha. Operations Research. An introduction. Pearson Education, 2013. 848 p.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3263>
Розробник (розробники)
Силабусу навчальної дисципліни

д. пед. наук, професор



Тетяна ЯРХО

к.ф.-м.н., доцент



Тетяна_ЄМЕЛЬЯНОВА

Завідувач кафедри



д. пед. наук, професор

Тетяна ЯРХО