

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет економіки та управління
Кафедра обліку і оподаткування

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

підготовки бакалавра

спеціальності 051 Економіка

освітньо-професійної програми Аналітична економіка

Силабус освітнього компонента «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ»
підготовки бакалавра, галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки,
спеціальності 051 Економіка, за освітньо-професійною програмою Аналітична
економіка

Розробник: Скорук О. В., доцент кафедри обліку і оподаткування, кандидат
економічних наук, доцент

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми:



Світлана БЕГУН

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри обліку і
оподаткування**

протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.



Завідувач кафедри:

Ірина САДОВСЬКА

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	05 «Соціальні та поведінкові науки» 051 «Економіка» «Аналітична економіка» Бакалавр	Нормативний
Кількість годин / кредитів 120/4		Рік навчання – 2-й
		Семестр – 1-ий
		Лекції – 32 год.
ІНДЗ: немає		Практичні – 32 год.
		Самостійна робота – 48 год.
		Консультації – 8 год.
Мова навчання	Українська	
	Форма контролю: залік	

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я, по батькові – [Скорук Олена Володимирівна](#)
Науковий ступінь – кандидат економічних наук
Вчене звання – доцент
Посада – доцент кафедри обліку і оподаткування
Контактна інформація: +38-050-514-00-89, Olena.Skoruk@vnu.edu.ua
Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітній компонент «Оптимізаційні методи і моделі» спрямований на формування у здобувачів освіти системи знань, умінь і навичок з методології, методики та інструментарію побудови й розв'язання математичних моделей, які відповідають завданням дослідження економічних систем та процесів і допоможуть прийняти обґрунтовані управлінські рішення.

2. Пререквізити. Постреквізити.

Пререквізити. Вивчення освітнього компонента базується на знаннях, уміннях і навичках, які здобувачі освіти отримали, вивчаючи такі освітні компоненти: Статистика, Економіка підприємства, Менеджмент, Фінанси тощо.

Постреквізити. Вивчення освітнього компонента сприятиме кращому засвоєнню таких освітніх компонент, як: Теорія і практика підприємництва, Обґрунтування управлінських рішень та оцінювання ризиків тощо.

3. Мета і завдання освітнього компонента.

Мета ОК – оволодіння вмінням математичної постановки екстремальної задачі та вивчення умов і можливостей застосування методів вирішення таких задач у реальних умовах.

Основними **завданнями** вивчення ОК є вироблення практичних навичок розв'язування екстремальних економічних задач, що складаються з побудови економіко-математичної

моделі, підготовки інформації, відшукування оптимального плану, економічного аналізу отриманих результатів і визначення можливостей їх практичного застосування.

4. Результати навчання (компетентності).

Згідно з освітньо-професійною програмою здобувачі освіти в результаті вивчення освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» набудуть таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК12. Здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю / Бали
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Теоретико-методичні основи оптимізаційних методів. Задачі лінійного програмування						
Тема 1. Сутність та особливості економіко-математичного моделювання	4	2	2	–	–	ДП, Т / 2
Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні методи та моделі	4	2	2	–	–	ПЗ, Т / 2
Тема 3. Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язання	8	2	2	4	–	ПЗ, Т / 6
Тема 4. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	14	2	4	6	2	ПЗ, Т / 6
Тема 5. Двоїстість у задачах лінійного програмування	12	4	2	4	2	ПЗ, Т / 6
Тема 6. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	8	2	2	4	–	ПЗ, Т / 4
Тема 7. Транспортна задача. Постановка, методи розв'язування та аналізу	16	4	4	6	2	ПЗ, Т / 6

1	2	3	4	5	6	7
Підсумкова контрольна робота №1	x	x	x	x	x	25
Разом за модулем 1	66	18	18	24	6	57
Змістовий модуль 2. Спеціальні розділи дослідження операцій						
Тема 8. Цілочислове лінійне програмування	12	2	2	6	2	ПЗ, Т / 4
Тема 9. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	12	4	4	4	–	ПЗ, Т / 4
Тема 10. Квадратичне програмування	8	2	2	4	–	ПЗ, Т / 2
Тема 11. Динамічне програмування	8	2	2	4	–	ПЗ, Т / 2
Тема 12. Теорія ігор і прийняття рішень	14	4	4	6	–	ПЗ, Т / 6
Підсумкова контрольна робота №2	x	x	x	x	x	25
Разом за модулем 2	54	14	14	24	2	43
Всього годин / Балів	120	32	32	48	8	100

Форма контролю*: ДП – дискусійні питання; Т – тестування; ПЗ – виконання практичних завдань; ПКР – підсумкова контрольна робота

6. Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота з освітнього компонента передбачає: підготовку до аудиторних (практичних) занять; опрацювання лекційного матеріалу; підготовку до усіх видів контролю, виконання індивідуального завдання, яке передбачає розв'язання оптимізаційних задач в електронному процесорі Excel. Порядок виконання індивідуального завдання викладено у методичних рекомендаціях до самостійної роботи, розміщених за посиланням: <https://bit.ly/3DwkDhA>.

IV. Політика оцінювання

Основні принципи організації поточного й підсумкового контролю знань здобувачів освіти розкриті у Положенні про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти ВНУ імені Лесі Українки (<https://bit.ly/3xyVDTk>).

Політика викладача щодо студента ґрунтується на засадах ефективної співпраці. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Здобувачі освіти зобов'язані дотримуватись термінів, визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом, заздалегідь повідомляти викладача про відсутність на занятті. Через об'єктивні причини (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний план навчання) навчання може відбуватись в онлайн формі з використанням системи Moodle, Office 365 (Teams) за погодженням із керівником курсу.

Під час вивчення ОК при поточному контролі оцінюванню підлягають результати навчання, що виявляються через продемонстровані здобувачем знання та набуті уміння й навички, а саме:

- за роботу на практичних заняттях;
- за виконання підсумкових контрольних робіт;
- за виконання завдання самостійної роботи.

Під час проведення підсумкових контрольних робіт передбачене оцінювання результатів навчання, які здобувач набув після опанування навчального матеріалу змістового модуля. Передбачено 2 підсумкові контрольні роботи, які можуть проводитися у формі:

- письмового тестування та розв'язування практичних завдань;
- комп'ютерного тестування (з використанням платформи Moodle).

Підсумкові контрольні роботи можуть бути проведені в синхронному режимі (як аудиторна контрольна робота) або асинхронному режимі (наприклад, засобами платформи Moodle).

Викладач завчасно інформує здобувачів про терміни проведення, зміст та форму підсумкових контрольних робіт.

Політика викладача щодо зарахування результатів формальної, неформальної та інформальної освіти. Результати навчання, здобуті шляхом формальної, неформальної та/або інформальної освіти, визнаються у ВНУ імені Лесі Українки на основі Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі українки (<https://bit.ly/3dquuuY>).

Визнання результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення здобувача освіти з іншого закладу вищої освіти; під час поновлення здобувача освіти на навчання до ВНУ імені Лесі Українки; за результатами навчання в рамках програм академічної мобільності, програм «Подвійний диплом»; за результатами вступу на перший (бакалаврський) рівень на базі освітнього рівня «фаховий молодший бакалавр», освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст»; за результатами навчання, здобутими з використанням елементів дуальної освіти; під час навчання здобувача освіти у двох і більше закладах освіти або ОПП.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, визнаються шляхом валідації.

Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як ОК в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, контрольній роботі тощо, які передбачені силабусом ОК.

Здобувачі освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги, майстер-класи, наукові публікації, науково-дослідна робота, робота у наукових гуртках, індивідуальні завдання, що поглиблюють навчальний матеріал освітньої компоненти, навчання на таких платформах як: Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших) в обсязі, що загалом не перевищує 10% від загального обсягу кредитів, передбачених ОП. На бакалаврському рівні це не більше ніж 6 кредитів.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або під час вивчення ОК, але довший термін, наприклад, не пізніше 01 грудня та 01 травня, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання.

Політика щодо академічної доброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Списування під час виконання практичних завдань, індивідуальної самостійної роботи студента, заборонені.

Вимоги до академічної доброчесності визначаються Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній діяльності здобувачів вищої освіти і науково-педагогічних працівників ВНУ імені Лесі Українки (<https://bit.ly/3QNPrNT>).

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Терміни виконання практичних робіт, самостійної роботи викладач повідомляє на перших заняттях або прописує на інтернет-платформі курсу. Письмові роботи, які виконуватимуться з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Терміни ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

V. Підсумковий контроль

Форма підсумкового семестрового контролю – залік.

Семестровий залік викладач виставляє за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав види навчальної роботи, запропоновані викладачем. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (від 0 до 100 балів).

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості – 100.

Залік під час ліквідації академічної заборгованості викладач виставляє за результатами виконання завдань в письмовій формі (максимум 100 балів, з них 20 балів за кожне з двох теоретичних питань та 20 балів за розв'язання кожного з трьох практичних завдань).

Перелік теоретичних питань до заліку:

1. Сутність та особливості економіко-математичного моделювання.
2. Сутність і класифікація економіко-математичних моделей.
3. Загальна постановка задачі оптимізації та їх класифікація.
4. Основні види оптимізаційних задач.
5. Математична постановка задач лінійного програмування.
6. Основна, стандартна і канонічна задачі лінійного програмування.
7. Канонічна форма задачі лінійного програмування і її оптимальний план.
8. Форми запису задачі лінійного програмування (матрична, векторна, за допомогою знаків складання).
9. Визначення множини допустимих планів задачі лінійного програмування.
10. Основні аналітичні властивості розв'язків задач лінійного програмування.
11. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування.
12. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування.
13. Алгоритм пошуку оптимального плану задачі лінійного програмування на основі її геометричної інтерпретації.
14. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування.
15. Особливості симплексного алгоритму у ході використання методу штучного базису.
16. Економічна та математична постановка транспортної задачі.
17. Відкрита і замкнута моделі транспортної задачі.
18. Вироджений і неvirоджений опорні плани транспортної задачі.
19. Метод потенціалів для розв'язання транспортної задачі.
20. Методи побудови початкового опорного плану транспортної задачі.
21. Економічний зміст двоїстої задачі.
22. Симетричні двоїсті задачі. Несиметричні двоїсті задачі.
23. Властивості пари двоїстих задач.
24. Основні теореми двоїстості задач та їх економічний зміст.
25. Правила побудови двоїстої задачі.
26. Визначення рішення двоїстої задачі за теоремою двоїстості.
27. Пошук рішення оптимального плану двоїстої задачі за результатами розв'язання прямої задачі.
28. Економічна та геометрична інтерпретація двоїстих задач.
29. Алгоритм двоїстого симплекс-методу.
30. Математична постановка цілочислових задач лінійного програмування.
31. Метод Гоморі для розв'язання задач цілочислового програмування.

32. Складання додаткових обмежень та їх геометричний зміст.
33. Метод гілок і меж для розв'язання задач цілочислового програмування.
34. Приклади економічних задач цілочислового програмування.
35. Економічна сутність і постановка задач нелінійного програмування.
36. Приклади нелінійних економіко-математичних моделей.
37. Класичний метод оптимізації задач нелінійного програмування та бази використання множників Лагранжа та їх економічна інтерпретація.
38. Опукле програмування. Необхідні та достатні умови існування сідлової точки. Теорема Куна-Таккера.
39. Градієнтні методи пошуку рішень: Франка-Вульфа, штрафних функцій, Ерроу-Гурвіца.
40. Економічна сутність динамічного програмування.
41. Основні типи задач та моделі динамічного програмування.
42. Метод рекурентних співвідношень. Використання принципу Беллмана і алгоритму Джонсона.
43. Предмет теорії ігор, основні поняття (поняття конфліктної ситуації, гри, гравців, виграшу, стратегія гравця, оптимальна стратегія тощо).
44. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.
45. Ігри з природою (максимінний критерій Вальда, критерій мінімального ризику Севіджа, критерій Гурвіца).

Приклад практичних завдань на залік:

Завдання 1. Підприємство виготовляє два види продукції А та В, використовуючи для цього три види ресурсів 1, 2, 3. Норми витрат усіх ресурсів на виробництво одиниці продукції та запаси ресурсів наведені в таблиці:

Ресурс	Норма витрат ресурсів на виробництво одиниці продукції виду		Запас ресурсів
	А	В	
1	18	15	360
2	6	4	192
3	5	3	180

Відомі ціни реалізації одиниці продукції кожного виду: А – 9 ум. од., В – 10 ум. од. Визначити план виробництва продукції, що забезпечує підприємству найбільший обсяг виручки.

До ЗЛП записати двоїсту задачу.

Визначити оптимальний план двоїстої задачі, використовуючи співвідношення першої теореми двоїстості.

Завдання 2. Побудувати математичну модель економічної задачі та розв'язати її графічним методом.

Процес виготовлення промислових виробів двох видів P_1 та P_2 складається з послідовного оброблення кожного з них на трьох верстатах. Тривалість використання верстатів для виготовлення цих виробів обмежено: 10 год/добу. Тривалість оброблення одного виробу (у хвиликах) і виручка від продажу одного виробу кожного виду вказані в табл.

Верстат	Тривалість обробки виробу, хв		Обмеження часу
	P_1	P_2	
1	10	5	10
2	6	20	10
3	8	15	10
Виручка	200	300	

Знайти оптимальні обсяги виготовлення виробів кожного виду, що максимізують виручку від реалізації.

Завдання 3. Фірма є виробником молочної продукції. Один із продуктів – вершкове масло – постачається на зовнішній ринок у ящиках. Витрати на виробництво одного ящика

дорівнюють 260 грн, на транспортування його замовнику – 50 грн. Фірма продає кожен ящик за ціною 540 грн. Якщо ящик з продукцією не продається протягом місяця, то фірма не одержує доходу.

Адміністратор має вирішити, яку кількість ящиків масла варто виробляти протягом місяця за умови, що попит на масло, виражений у кількості ящиків, планується 50, 60, 70, 80 і 90 ящиків, а відповідні ймовірності попиту дорівнюють 0,1; 0,15; 0,2; 0,35; 0,2. Зробіть прогноз щодо найкращої стратегії адміністратора.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 – 74	
60 – 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація : навч. посіб. [Електронний ресурс]. Київ : КНЕУ, 2016. 303 с.
2. Григорків В. С., Григорків М. В. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. 400 с.
3. Данилюк Т. І., Скорук О. В. Оптимізаційні методи та моделі : конспект лекцій. Луцьк : ПП «Поліграфія», 2018. 150 с.
4. Журавчик Л. М., Нитребич О. О. Дослідження операцій. Лабораторний практикум : навч. посіб. Львів : В-во Львівської політехніки, 2016. 112 с.
5. Кузьмичов А. І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в Excel : навч. посіб. Київ : ВПЦ АМУ, 2013. 438 с
6. Мізерна О. Л. Оптимізаційні методи та моделі. Частина 1. Задачі лінійного програмування : конспект лекцій. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. 51 с.
7. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності : навч. посіб. / Волонтир Л. О., Потапова Н. А., Ушкаленко І. М., Чіков І. А. Вінниця : ВНАУ, 2020 404 с.
8. Оптимізаційні методи та моделі : конспект лекцій / О. В. Шибаніна, В. П. Клочан, І. В. Клочан та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 135 с.
9. Скорук О. В. Оптимізаційні методи та моделі : метод. вказівки для практичних занять. Луцьк. Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2021. 150 с.
10. Bhunia A. K., Laxminarayan S., Shaikh A. A. Advanced Optimization and Operations Research. Singapore: Springer, 2019. 626 p.