

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»**

Факультет суспільних і прикладних наук

Кафедра управління та адміністрування

**ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Галузь знань : ***07 «Управління та адміністрування»***

Спеціальність: ***071 «Облік і оподаткування»***

Освітньо-професійна програма **Облік та бізнес-аналітика**

Освітній рівень ***перший (бакалаврський)***

Статус дисципліни **базова (обов'язкова)**

Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**

**Івано-Франківськ
2022**

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри управління та адміністрування
Протокол № 1 від 31.08.2022 р.

Розробник:

Остафійчук П.Г. - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
інформаційних технологій

Контактний телефон викладача	+38 (0342) 77 18 45
e-mail	petro.ostafiichuk@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	Кафедра інформаційних технологій
Посилання на сайт УКД	https://ukd.edu.ua

**Лист оновлення та перезатвердження силябусу
навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис гаранта освітньої програми
2022-2023	31.08.2022 р.	1		

ВСТУП

Мета дисципліни: формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей для прийняття оптимальних рішень в умовах ринкової економіки.

Завдання дисципліни: вивчення основних принципів постановки економічних задач, побудови економіко-математичних моделей, методів їх розв'язування та аналізу.

Предмет дисципліни: математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, методологія побудови і розв'язування оптимізаційних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- суть математичного моделювання економічних процесів;
- постановку оптимізаційних задач;
- основні методи знаходження екстремальних (найбільших та найменших) значень функцій багатьох змінних, якщо на ці змінні накладаються деякі обмеження;
- найпростіші моделі лінійного програмування (задачі про використання сировини, про складання кормового раціону, про складання сумішей, про перевезення вантажів тощо);
- елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.

вміти:

- побудувати математичну модель економічної задачі;
- з допомогою математичних методів знати оптимальні розв'язки ;
- виконати економічний аналіз одержаних результатів;
- розробити прийнятну економічну стратегію в умовах ринкової конкуренції;
- розробити практичні рекомендації.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс	2	
Семестр	4	
Кількість кредитів ECTS	3 (90 год.)	
Аудиторні навчальні заняття, год.	лекції	22
	практичні	20
Самостійна робота, год.		48
Форма підсумкового контролю	Залік (диф.)	

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Вища математика	Аналіз господарської діяльності
Економіка підприємства	
Макроекономіка	

Професійні компетентності, яких набувають студенти внаслідок вивчення навчальної дисципліни, згідно стандарту вищої освіти за спеціальністю 071 «Облік і оподаткування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (затвердженого наказом МОН України №1260 від 19.11.2018 року)

Результати навчання	Назва компетентності
ПР14. Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.	СК02. Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.
	ЗК02. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ПОЛІТИКА КУРСУ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ
<p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Усі пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Дозволяється вільне відвідування лекцій студентам за індивідуальним графіком навчання. Якщо студент відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.</p>
ПОВЕДІНКА В АУДИТОРІЇ
<p>Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися норм і правил внутрішнього розпорядку відповідно до Статуту ЗВО «Університет Короля Данила», Правил поведінки здобувачів освіти та Кодексу корпоративної етики. Кожен студент має виявляти наполегливість, старанність, зацікавлення дискутувати, ставити запитання викладачеві як під час лекцій, так і під час семінарських чи практичних занять.</p> <p>Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися один до одного, бути урівноваженими, уважними та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.</p>
ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
<p>Академічна доброчесність учасниками освітнього процесу реалізується шляхом дотримання загальноприйнятих морально-етичних норм, правил поведінки, самостійного виконання навчального навантаження та завдань поточного і підсумкового контролю результатів навчання.</p> <p>Під час виконання письмових тестових завдань навчальної дисципліни недопустимо порушення академічної доброчесності.</p> <p>Презентації та виступи мають бути авторськими (оригінальними).</p>
ОСКАРЖЕННЯ ПРОЦЕДУРИ ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ (ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ)
<p>Оскарження процедури проведення та результатів контрольних заходів відповідно до «Положення про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти» розглядає та</p>

вирішує перший проректор або проректор з навчальної роботи на підставі заяви студента або подання декана.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ДІАГНОСТИКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми та методи оцінювання
ОК 17. Оптимізаційні методи і моделі		
<p>ПР14.Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - за організацією пізнавальної діяльності: словесні (лекції), практичні (виконання практичних завдань під час занять та розв'язування практичних завдань на комп'ютерах); - за видами занять: лекції; практичні заняття (індивідуальні та групові вправи); - за формою стимулювання пошукової та дослідницької діяльності: завдання щодо використання програми Excel, моделі різних форматів професійних ситуацій; 	<p>Поточний контроль (усний, письмовий, тестовий, самоконтроль).</p> <p>Підсумковий контроль (диференційований залік у формі комп'ютерного тестування).</p>

Діагностика (оцінювання) результатів навчання студентів здійснюється відповідно до «Положення про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти» в ЗВО «Університет Короля Данила».

Видами діагностики та контролю знань студентів з навчальної дисципліни є поточний контроль (у формі усного опитування, письмового та тематичного тестового контролю, самоконтролю) та підсумковий контроль (у формі диференційованого заліку).

Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. При цьому, за результатами поточного контролю студент може набрати до 60 балів, а за результатами підсумкового контролю – до 40 балів.

Відповідність критеріїв оцінювання результатів навчання національній шкалі, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відображена в Таблиці 1.

Таблиця 1.

100-БАЛЬНА ШКАЛА	ОЦІНКА ЗА ШКАЛОЮ ЄКТС	НАЦІОНАЛЬНА ШКАЛА	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
90–100 балів	A	5 «відмінно»	повна відповідь на питання з проблематики теми, що обговорюються на занятті; ґрунтовність та послідовність викладу
83–89 балів	B	4 «дуже добре»	неповна відповідь на питання з проблематики теми, наявність незначних помилок
76–82 бали	C	4 «добре»	
68–75 балів	D	3 «задовільно»	недостатні ґрунтовність та послідовність викладу; наявність помилок;
60–67 балів	E	3 «достатньо»	
35–59 балів	FX	2«незадовільно»	невідповідність змісту відповіді проблематиці теми; відсутність відповіді.
0–34 бали	F	2«неприйнятно»	

Поточний контроль здійснюється впродовж семестру під час проведення лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, – 35 балів)

Фіксація поточного контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної шкали. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі автоматично обчислюється усереднена підсумкова оцінка та здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів) без права перездачі.

Студенти повинні мати оцінки з не менше 50% аудиторних занять.

До підсумкового контролю допускаються студенти, які за результатами поточного контролю отримали 35 балів і більше. Усі студенти, що отримали 34 бали і

менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру.

Підсумковий (семестровий) контроль проводиться для встановлення рівня досягнення здобувачами освіти програмних результатів навчання з навчальної дисципліни (освітнього компонента), після завершення вивчення дисципліни.

За результатами підсумкового контролю студент може отримати 40 балів. Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не склали іспит і повинні йти на перездачу.

Підсумковий контроль знань проводиться у формі диференційованого заліку у вигляді комп'ютерного тестування. Тестування відбувається в комп'ютерних лабораторіях навчального закладу (або в особливих випадках – дистанційно) з використанням програми Moodle і передбачає проходження тесту з 30 питань різного рівня складності впродовж 20 хвилин.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях, оцінюється в балах (національної шкали, 100-бальної шкали й шкали ЄКТС) **і є сумою балів**, отриманих під час поточного та підсумкового контролю. Студент вважається атестованим, якщо сума балів дорівнює або перевищує 60 балів.

Студенти можуть підвищувати свій рейтинг під час екзаменаційній сесії через одноразову повторну перездачу, попередньо подавши заяву адміністрації коледжу не пізніше одного робочого дня після сесії.

Одержаний при підвищенні рейтингу результат буде остаточним при виставленні підсумкового контролю.

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що отримали незадовільну оцінку.

Оцінювання самостійної роботи проводиться як під час поточного, так і під час підсумкового контролю знань.

Оцінювання самостійної роботи, яка передбачена в тематичному плані дисципліни разом з аудиторною роботою, здійснюється під час проведення практичних занять.

Поточний контроль передбачає усну відповідь, написання доповіді та виступ, вирішення тестових завдань, ситуаційних задач, виконання індивідуальних завдань, відпрацювання практичних навичок тощо.

Виставлення балів за самостійну роботу під час поточного контролю обов'язково супроводжується оцінювальними судженнями. Бали додаються до

балів, які отримав студент під час поточного контролю, але не більше, ніж кількість балів з оцінювання окремої теми заняття.

Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних занять, контролюється під час підсумкового контролю.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.

1. Предмет завдання та методологічні засади курсу.
2. Сутність звичайної оптимізації. Постановка оптимізаційних задач.
3. Способи подання оптимізаційних задач.
4. Приклад поетапної побудови математичної моделі економічної задачі.

Тема 2. Загальна постановка задачі математичного програмування.

1. Класифікація задач математичного програмування.
2. Математична постановка задач лінійного програмування.
3. Геометрична інтерпретація, канонічна форма та оптимальний план ЗЛП.
4. Застосування задач математичного програмування в економіці.

Тема 3. Методи розв'язування задач лінійного програмування.

1. Найпростіші математичні моделі математичного програмування.
2. Стандартні форми задач лінійного програмування.
3. Канонічність задач лінійного програмування.
4. Алгоритм графічного методу розв'язування задач лінійного програмування.
5. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.
 1. Ідея симплекс-методу та його геометрична інтерпретація.
 2. Алгоритм симплекс-методу.
 3. Основна теорема про покращення опорного плану.
 4. Критерій оптимальності опорного плану.

Тема 4. Подвійність у лінійному програмуванні.

Тема 5. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.

Тема 6. Транспортна задача.

1. Метод транспортної задачі лінійного програмування.
2. Постановка задачі та її математична модель.
3. Методи побудови початкового опорного плану.
4. Критерій оптимальності розв'язків транспортної задачі. Метод потенціалів.
5. Розв'язування відкритих транспортних задач.

Тема 7. Цілочислові задачі лінійного програмування.

1. Нерівність Гоморі.
2. Метод Гоморі.

Тема 8. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.**2. Тематичний план**

№ теми	Назва теми	Кількість годин				
		в	а	л	п	с
		с	у	е	р	а
		ь	д	к	а	м
		о	и	ц	к	о
		г	т	і	т	с
		о	о	й	и	т
			р		ч	і
			н		н	й
			и		н	а
			х		х	р
						о
						б
						о
						т
						а
1	Оптимізаційні економіко-математичні моделі.	8	4	2	2	4
2	Загальна постановка задачі математичного програмування	8	4	2	2	4
3	Методи розв'язування задач лінійного програмування .	24	12	4	8	12
4	Подвійність у лінійному програмуванні.	10	4	4		6
5	Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.	6	2	2		4
6	Транспортна задача.	18	10	4	6	8
7	Цілочислове програмування.	8	4	2	2	4

8	Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.	8	2	2		6
	Загальна кількість годин на вивчення дисципліни	90	42	22	20	48

3. Теми лекційних занять

№ лекції	Теми лекцій	Кількість годин
Лекція 1	Оптимізаційні економіко-математичні моделі.	2
Лекція 2	Загальна постановка задачі математичного програмування	2
Лекція 3	Методи розв'язування задач лінійного програмування . Графічний метод.	2
Лекція 4	Методи розв'язування задач лінійного програмування . Симплексний метод.	2
Лекція 5-6	Подвійність у лінійному програмуванні.	4
Лекція 7	Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.	2
Лекції 8,9	Транспортна задача.	4
Лекція 10	Цілочислове програмування.	2
Лекція 11	Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.	2
	Всього лекційних занять	22

4. Теми практичних занять

№ практ. заняття	Назва теми заняття	Кількість годин
1	Загальне моделювання економічних задач	2
2	Складання економіко-математичних моделей	2
3	Методи розв'язування задач лінійного програмування . Графічний метод.	2
4	Методи розв'язування задач лінійного програмування . Графічний метод.	2
5	Методи розв'язування задач лінійного програмування . Симплексний метод.	2

6	Методи розв'язування задач лінійного програмування . Симплексний метод.	2
7	Транспортна задача. Закриті задачі.	2
8	Транспортна задача. Відкриті задачі.	2
9	Транспортна задача. Відкриті задачі.	2
10	Цілочислове програмування. Метод Гоморрі.	2
Всього практичних занять		20

5. Самостійна робота

Назва теми	Зміст завдання для самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендовані джерела інформації
Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі. 2. Додатково опрацювати наступні питання: <ul style="list-style-type: none"> - Роль прикладних економіко-математичних досліджень. - Етапи математичного імітаційного моделювання. - метод статистичного моделювання; - приклади імітаційного моделювання. 3. Підготуватися до складання тесту. 	4	2, 3,4,7
Тема 2. Загальна постановка задачі математичного програмування	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі. 2. Підготувати три приклади економіко-математичних моделей економічних процесів та явищ. 3. Скласти економіко-математичну 	4	1,3,4,7

	<p>модель тижневих власних фінансових витрат.</p> <p>4. Опрацювати питання геометричної інтерпретації задач лінійного програмування.</p> <p>5. Підготуватися до складання тесту по темі.</p>		
<p>Тема 3. Методи розв'язування задач лінійного програмування .</p>	<p>1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі.</p> <p>2. Додатково опрацювати питання: - економічний зміст невідомих величин у двоїстих задачах.</p> <p>3. Скласти до ЕММ варіантів 1-10 задачі 1. (Додаток 1, СДО) двоїсті задачі та розв'язати їх симплексним методом.</p> <p>4. Підготуватися до складання тесту по темі.</p>	12	1,3,5,
<p>Тема 4. Подвійність у лінійному програмуванні.</p>	<p>1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі.</p> <p>2. Додатково опрацювати питання: - правила побудови двоїстої задачі з використанням економіко-математичної моделі основної задачі.</p> <p>3. Підготуватися до складання тесту по темі.</p>	6	1,3,4,5,6
<p>Тема 5. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.</p>	<p>1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі.</p> <p>2. Додатково опрацювати питання:</p>	4	2,4,6

	<ul style="list-style-type: none"> - визначення статусу ресурсів, що використовуються для виробництва продукції; - порядок розрахунку інтервалів можливих змін цін на одиницю рентабельної продукції. <p>3. Підготуватися до складання тесту по темі.</p>		
Тема 6. Транспортна задача	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі. 2. Додатково освоїти метод північно-західного кута для визначення вихідного опорного плану транспортної задачі. 3. Реалізувати алгоритм розв'язування економічних оптимізаційних задач з допомогою програми EXCEL. 4. Підготуватися до складання тесту по темі. 	8	1, 5,6
Тема 7. Цілочислове програмування.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Самостійно опрацювати матеріал, викладений на лекції по даній темі. 2. Додатково опрацювати питання визначення дробової та цілої частини числа (в теорії чисел). 3. Підготуватися до дискусії щодо ефективності методу Гоморрі в цілочисловому програмуванні. 	4	2,5,7

	4. Реалізувати алгоритм методу Гоморрі у варіантах 11-14 задачі 1. (Додаток 1, СДО). 5. Підготуватися до складання тесту по темі.		
Тема 8. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.	Розв'язати методом теорії гри задачі 1-10 (Додаток 1, СДО).	6	1,3,8
Разом самостійної роботи студентів, год.		48	

ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ
для підготовки до підсумкового контролю

1. Моделювання в економіці.
2. Основні типи моделей.
3. Математична модель економічного об'єкта.
4. Етапи імітаційного моделювання.
5. Метод статистичного моделювання.
6. Загальна постановка оптимізаційних задач.
7. Предмет математичного програмування.
8. Класифікація задач математичного програмування.
9. Найпростіші математичні моделі математичного програмування.
10. Алгоритм побудови економіко-математичних моделей.
11. Стандартні форми задач лінійного програмування.
12. Канонічність задач лінійного програмування.
13. Алгоритм графічного методу розв'язування задач лінійного програмування.
14. Економічний аналіз задач лінійного програмування з допомогою графічного методу.
15. Ідея симплекс-методу та його геометрична інтерпретація.
16. Алгоритм симплекс-методу.
17. Основна теорема про покращення опорного плану симплексного методу розв'язування задач лінійного програмування.
18. Критерій оптимальності опорного плану симплексного методу розв'язування задач лінійного програмування.

19. Післяоптимізаційний економічний аналіз задачі про використання ресурсів .
20. Постановка транспортної задачі та її математична модель.
21. Методи побудови початкового опорного плану транспортної задачі.
22. Критерій оптимальності розв'язків транспортної задачі.
23. Метод потенціалів в транспортній задачі.
24. Розв'язування відкритих транспортних задач.
25. Приклади використання методів лінійного програмування в економічно-споріднених задачах.
26. Побудова та економічний зміст двоїстої задачі на прикладі задачі про використання ресурсів.
27. Економічний зміст невідомих величин у двоїстих задачах.
28. Взаємно-двоїста симетрична пара задач лінійного програмування.
29. Нерівність Гоморрі в цілочисловому програмуванні.
30. Метод Гоморрі та його ефективність в цілочисловому програмуванні.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Остафійчук П.Г. Опорний конспект лекцій з навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі». Система дистанційної освіти ЗВО «Університет Короля Данила». URL: <https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=192> (дата звернення 01.09.2022).
2. Білогурова Г.В., Самойленко М.І. Математичне програмування: конспект лекцій. Харків, ХНАМГ, 2009. URL: http://eprints.kname.edu.ua/14499/1/печ._Лек-МП-5B2%2B%5D.pdf (дата звернення 01.09.2022).
3. Вітлінський В.В., Терещенко Т.О., Савіна С.С. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навчальний посібник. КНЕУ, 2016. URL: https://kneu.edu.ua/get_file/7762/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F.pdf (дата звернення 01.09.2022).
4. Глушник М.М., Копич І.М., Сороківський В.М. Математичне програмування. Львів:Новий світ-2000, 2009. 280с.*
5. Жильцов О.Б. Математичне програмування (з елементами інформаційних технологій): навчальний посібник. К.: МАУП, 2006. 181с.*
6. Кривень В.А., Валяшек В.Б., Цимбалюк Л.І. Оптимізаційні методи і моделі: навчальний посібник. Тернопіль, ТНТУ. 2015. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17880> (дата звернення 01.09.2022).

7. Лавренчук В.П., Готинчан Т. І., Дронь В.С. Вища математика: навчальний підручник. Чернівці, ЧДУ. 2007. 463с. *
8. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: навчальний посібник. Київ, КНЕУ. 2003. URL: <https://fingal.com.ua/content/view/207/76/> (дата звернення 01.09.2022).

*** - вказані підручники наявні в університетській бібліотеці**