МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. декана факультету економіки та управління
_____ Андрій КОЦУР
"___" _____2023 р

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. проректора з науково-педагогічної роботи
_____ Віктор ОСТРОВЕРХОВ
"___" _____2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій
_____ Святослав ПИТЕЛЬ
"31" 08 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«МОДЕЛІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ»

Ступінь вищої освіти – магістр
Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність – 051 Економіка
Освітньо-професійна програма – «Економіка та управління підприємством»

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Екзамен (сем.)
Денна	1	1	30	15	5	4	96	150	1
Заочна	1	1	8	4	-	-	138	150	2

31.08.2023

Тернопіль – ЗУНУ, 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки магістра галузі знань – 05 Соціальні та поведінкові науки спеціальності 051 Економіка, затвердженої Вченою радою ЗУНУ, протокол (протокол №10 від 23.06.2023 р.).

Робочу програму розробила д.е.н., проф., завідувач кафедри економічної кібернетики та інформатики Леся БУЯК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики (протокол № 1 від 28.08.23р.)

Завідувач кафедри
д.е.н., професор Леся БУЯК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 051 Економіка (протокол № 1 від 30.08.23 р.).

Голова групи
забезпечення спеціальності,
д.е.н, професор Віктор КОЗЮК

Гарант ОП
д.е.н., професор Олександр ДЛУГОПОЛЬСЬКИЙ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "МОДЕЛІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ"

1. Опис дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень"

Дисципліна – Моделі та технології прийняття управлінських рішень	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки	Нормативна дисципліна Мова викладання: українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – 051 «Економіка»	Рік підготовки: *Денна – 1* *Заочна - 1* Семестр: *Денна – 1* *Заочна – 1*
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: *Денна – 30 год.* *Заочна – 8 год.* Практичні заняття: *Денна – 15 год.* *Заочна – 4 год.*
Загальна кількість годин – 150;		Самостійна робота: *Денна – 100 год.* *Заочна – 138 год.* (з них 4 год тренінг) Індивідуальна робота(КПІЗ): *Денна – 5 год.*
Тижневих годин Денна форма навчання: 1 семестр – 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета й завдання вивчення дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень"

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою викладання дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень" є формування системи фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок у галузі ідентифікації проблем прийняття рішень; опанування методів і технологій підтримки прийняття рішень в управлінні.

Завдання вивчення навчальної дисципліни:

вивчення основних засад теорії прийняття рішень, орієнтованих на застосування сучасних наукових методів, моделей та засобів інформаційних технологій; набуття вмінь створення, використання й адаптації систем прийняття рішень.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень":

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково- аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки.

Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження.

Здатність формулювати професійні задачі в сфері економіки та розв'язувати їх, обираючи належні напрями і відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.

Здатність оцінювати можливі ризики, соціально- економічні наслідки управлінських рішень.

Здатність планувати і розробляти проєкти у сфері економіки, здійснювати її інформаційне, методичне, матеріальне, фінансове та кадрове забезпечення.

2.3. Результати навчання

Розробляти, обґрунтовувати і приймати ефективні рішення з питань розвитку соціально-економічних систем та управління суб'єктами економічної діяльності.

Обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати пропоновані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень.

Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.

Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень.

Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.

Визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів.

Обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання, враховуючи цілі, ресурси, обмеження та ризики.

Оцінювати можливі ризики, соціально-економічні наслідки управлінських рішень.

Організовувати розробку та реалізацію соціально-економічних проєктів із врахуванням інформаційного, методичного, матеріального, фінансового та кадрового забезпечення.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Засвоєння знань за програмою вступного фахового випробування по спеціальності (додаткового вступного фахового випробування по спеціальності).

3. Програма дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень"

Тема 1. Сутність, природа і класифікація управлінських рішень.

Сутність прийняття управлінських рішень.

Основні етапи розробки і прийняття управлінських рішень.

Класифікація управлінських рішень.

Системний та ситуаційний підходи до прийняття управлінських рішень.

Тема 2. Процеси підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень

Підготовка, розробки та реалізації УР.

Збір та обробка інформації про ситуацію, визначення цілей в діяльності організації як цілісної системи.

Виявлення і формулювання проблеми. Розробка системи оцінювання управлінського рішення.

Аналіз та діагностика ситуації. Розробка альтернативних прогнозів розвитку ситуації.

Організація процесу розробки управлінського рішення. Генерування альтернативних варіантів рішень. Відбір основних варіантів управлінських впливів.

Розробка сценаріїв розвитку ситуації. Експертна оцінка основних варіантів керуючих впливів.

Основні принципи раціональної організації процесу розробки управлінських рішень.

Застосування наукових підходів до підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень. Особливості функціонального підходу до розробкиуправлінських рішень.

Комплексний, інтеграційний, маркетинговий, динамічний, нормативний, кількісний, адміністративний, поведінковий, ситуаційний підходи до підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень.

Тема 3. Методи обґрунтування та прийняття управлінських рішень.

Загальнонаукові методи обґрунтування управлінських рішень.

Сутність та особливості застосування комплексного та системного аналізу при обґрунтуванні управлінських рішень.

Методи композиції та декомпозиції при визначенні критеріїв прийняття управлінських рішень.

Особливості розробки гіпотез щодо очікуваних результатів та способів їхнього досягнення.

Тема 4. Моделювання як науковий метод обґрунтування управлінських рішень.

Моделювання як загальнонауковий метод пізнання та інструментарій наукових досліджень соціо-економічних процесів та систем.

Класифікація моделей та методів моделювання управлінських рішень в менеджменті підприємств.

Моделювання як об’єктивна основа обґрунтування управлінських рішень.

Сутність концепції детермінованого підходу до опису реальних процесів.

Адитивні та мультиплікативні моделі процедур обґрунтування управлінських рішень.

Індексні моделі.

Сітьові моделі.

Моделі математичного програмування.

Тема 5. Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності

Невизначеність і ризик в системі процедур управлінських рішень. Управлінські ризики при розробці управлінських рішень.

Аналіз послідовності рішення з використанням дерева рішень. Страхування ризику.

Основні підходи до прийняття рішень в умовах невизначеності.

Критерій рішення Вальда (максі-мін) для оцінки передбачуваних стратегій в умовах невизначеності.

Альфа-критерій рішення Гурвіца. Критерій рішення Сейвіджа. Критерій рішення Лапласа.

Інші методи врахування невизначеності (хенджування, гнучке інвестування, диверсифікація інтересів фірми, придбання додаткової інформації, модифікація цілей тощо).

Матриця ефективності управлінських рішень в умовах невизначеності.

Організаційні методи зменшення невизначеності.

Влив паніки на управлінські рішення.

Тема 6. Стохастичні моделі обґрунтування управлінських рішень.

Сутність концепції стохастичного підходу до опису стану реальних процесів та систем.

Обмеженість використання стохастичних моделей у прикладних дослідженнях соціо-економічних процесів.

Стохастичні моделі оптимізації.

Кореляційно-регресійні моделі обґрунтування управлінських рішень.

Сітьові моделі у стохастичній формі.

Тема7. Оцінки ефективності прийняття управлінських рішень.

Параметри якості управлінського рішення.

Показник ентропії.

Фактори якості на стадії розробки управлінського рішення.

Фактори якості на стадії реалізації управлінського рішення.

Вибір пріоритетів при розробці та прийнятті управлінських рішень.

Принцип Парето.

Встановлення пріоритетів за допомогою аналізу АБВ.

Факторний аналіз ефективності процесів прийняття управлінських рішень.

Новітні методи оцінки ефективності управлінських рішень.

Тема8. Прикладні задачі моделювання управлінських рішень.

Підходи до передбачення та методи прогнозування напрямів розвитку і станів господарюючих суб’єктів.

Моделювання альтернативних стратегій розвитку підприємств галузі.

Моделювання функціональних задач в системах управління.

Моделювання управлінських рішень в задачах тактичного управління підприємств галузі.

Обґрунтування прийняття управлінських рішень в системі оперативно-календарного планування діяльності підрозділів підприємств.

Тема 9. Інформаційна підтримка процесу розробки і прийняття управлінських рішень

Інформаційні системи як основа інформаційної підтримки автоматизації процесів прийняття управлінських рішень.

Класифікація інформаційних систем.

Інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень.

Нові інформаційні технології та їх функції у процесі розробки УР.

4. Структура залікового кредиту дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень"

денна форма навчання

	Кількість годин				
	Лекції	Практична робота	СРС	ІРС	Контрольні заходи
Тема 1 Сутність, природа і класифікація управлінських рішень.	2	1	11		Питання, практична робота
Тема 2 Процеси підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень	2	1	11	1	Питання, Кейси
Тема 3. Методи обґрунтування таприйняття управлінських рішень.	4	2	10		Кейси
Тема 4. Моделювання як науковий метод обґрунтування управлінських рішень.	4	2	11	1	Практична робота, Кейси
Тема 5. Прийняття управлінських рішень вумовах невизначеності	4	2	11	1	Питання, Практична робота
Тема 6 Стохастичні моделі обґрунтування управлінських рішень	4	2	11		Питання, Кейси
Тема 7. Оцінки ефективності прийняттяуправлінських рішень	4	2	10		Кейси
Тема 8. Прикладні задачі моделювання управлінських рішень.	4	2	10	1	Питання, Практична робота
Тема 9. Інформаційна підтримка процесурозробки і прийняття управлінських рішень	2	1	11	1	Практична робота
Тренінг	-	-	4	-	
Разом	30	15	100	5	

Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практична робота	СРС
Тема 1 Сутність, природа і класифікація управлінських рішень.			15
Тема 2 Процеси підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень	2		15
Тема 3. Методи обґрунтування таприйняття управлінських рішень.			15
Тема 4. Моделювання як науковий метод обґрунтування управлінських рішень.	2	2	15
Тема 5. Прийняття управлінських рішень вумовах невизначеності			15
Тема 6 Стохастичні моделі обґрунтування управлінських рішень			15
Тема 7. Оцінки ефективності прийняттяуправлінських рішень	2		15
Тема 8. Прикладні задачі моделювання управлінських рішень.			15
Тема 9. Інформаційна підтримка процесурозробки і прийняття управлінських рішень	2	2	18
Разом	8	4	138

5. Тематика практичних занять.

Практичне заняття
Тема:Сутність, природа і класифікація управлінських рішень

1. Основні поняття та сутність прийняття управлінських рішень.
2. Етапи прийняття управлінських рішень.
3. Класифікація управлінських рішень.
4. Основні підходи до прийняття управлінських рішень

Практичне заняття
Тема: Процеси підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень

1. Основні процеси до прийняття управлінських рішень
2. Виявлення основних проблем при прийнятті управлінських рішень
3. Вирішення основних проблем, які виникають в процесі прийняття управлінських рішень, та пошук оптимальних рішень
4. Основні принципи раціональної організації процесу розробки управлінських рішень.
5. Застосування наукових підходів до підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень.
6. Аналіз різних підходів до підготовки, розробки та прийняття управлінських рішень.
7. Виявлення основних відмінностей між адміністративним, поведінковим, ситуаційним підходами при прийнятті управлінських рішень.

Практичне заняття
Тема: Методи обґрунтування та прийняття управлінських рішень

1. Загальнонаукові методи обґрунтування управлінських рішень.
2. Особливості застосування комплексного та системного аналізу при обгрунтуванні управлінських рішень.
3. Основні критерії прийняття управлінських рішень.
4. Методи композиції та декомпозиції при визначенні критеріїв прийняття управлінських рішень.

Практичне заняття
Тема: Моделювання як науковий метод обґрунтування управлінських рішень

1. Сутність поняття «модель», «моделювання», «система».
2. Класифікація моделей та методів моделювання управлінських рішень.

3. Моделювання як об’єктивна основа обґрунтування управлінських рішень.
4. Адитивні та мультиплікативні моделі процедур обґрунтування управлінських рішень.
5. Індексні моделі. Принципи побудови індексних моделей.
6. Сутність та основні елементи сітьового планування й управління. Основні елементи сітьової моделі.
7. Моделі математичного програмування. Основні поняття математичного програмування. Побудова моделі задачі лінійного програмування.

Практичне заняття
Тема: Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності

1. Невизначеність і ризик в системі процедур управлінських рішень. Управлінські ризики при розробці управлінських рішень.
2. Управлінські ризики при розробці управлінських рішень.
3. Основні підходи до прийняття рішень в умовах невизначеності.
4. Критерій рішення Вальда (максі-мін) для оцінки передбачуваних стратегій в умовах невизначеності.
5. Використання Альфа-критері. рішення Гурвіца при прийнятті управлінських рішень
6. Критерій рішення Сейвіджа, та його застосування до прийняття управлінських рішень
7. Критерій рішення Лапласа.
8. Матриця ефективності управлінських рішень в умовах невизначеності.
9. Організаційні методи зменшення невизначеності.
10. Влив паніки на управлінські
рішення..

Практичне заняття
Тема: Стохастичні моделі обґрунтування управлінських рішень

1. Концепція стохастичного підходу до опису стану реальних процесів та систем.
2. Стохастичні моделі оптимізації.
3. Поняття регресія, кореляція, детермінація.
4. Кореляційно-регресійні моделі обґрунтування управлінських рішень. Сітьові моделі у стохастичній формі.

Практичне заняття
Тема: Оцінки ефективності прийняття управлінських рішень

1. Параметри якості управлінського рішення.
2. Фактори якості на стадії розробки управлінського рішення.

3. Вибір пріоритетів при розробці та прийнятті управлінських рішень.
4. Принцип Парето
5. Поняття факторного аналізу, та його ефективність при розгляді процесів прийняття управлінських рішень.
6. Новітні методи оцінки ефективності управлінських рішень.

Практичне заняття

Тема: Прикладні задачі моделювання управлінських рішень

1. Основні методи прогнозування напрямів розвитку і станів господарюючих суб'єктів.
2. Моделювання альтернативних стратегій розвитку підприємств галузі.
3. Моделювання функціональних задач в системах управління.
4. Моделювання управлінських рішень в задачах тактичного управління підприємств галузі.
5. Метод економіко-математичного моделювання.
6. Використання методу календарного планування для планування діяльності підрозділів підприємства

Практичне заняття

Тема: Інформаційна підтримка процесу розробки і прийняття управлінських рішень

1. Інформаційні системи як основа інформаційної підтримки автоматизації процесів прийняття управлінських рішень
2. Основні поняття іформаційної системи.
3. Класифікація інформаційної сисеми.
4. Інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень
5. Використання інформаційних технологій у процесі розробки управлінських рішень.

6. Тематика самостійної роботи студентів

№ п/п	Тематика самостійної роботистудентів	К-сть годин	К-сть годин
1	Якісні методи прогнозування.	4	5
2	Застосування наукових підходів до підготовки, розробки та реалізації управлінських рішень.	4	6
3	Експертна оцінка основних варіантів керуючих впливів.	4	6
4	Основні принципи раціональної організації процесу розробки управлінських рішень.	4	5
5	Метод декомпозиції при визначенні критеріїв прийняття управлінських рішень.	4	6
6	Сутність концепції детермінованого підходу до опису реальних процесів.	4	6
7	Поняття та класифікація ризиків.	4	5
8	Управлінські ризики при розробці управлінських рішень.	4	6
9	Процес установлення організаційних цілей.	4	6
10	Інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень.	4	6
11	Експертні оцінки в системі евристичних методів.	4	6
12	Управлінські рішення в процесі мотивації.	4	5
13	Коефіцієнт кореляції, детермінації.	4	6
14	Проста лінійна регресія.	4	6
15	Множинна регресія.	4	6
16	Нелінійна регресія.	4	6
17	Аналіз послідовності рішення з використанням дерева рішень.	4	5
18	Інші методи врахування невизначеності (хенджування, гнучке інвестування, диверсифікація інтересів фірми, придбання додаткової інформації, модифікація цілей тощо).	4	6
19	Обмеженість використання стохастичних моделей у прикладних дослідженнях соціо-економічних процесів..	4	6
20	Вибір пріоритетів при розробці та прийнятті управлінських рішень.	4	6
21	Новітні методи оцінки ефективності управлінських рішень	4	5
22	Моделювання управлінських рішень в задачах тактичного управління підприємств галузі.	4	6
23	Обґрунтування прийняття управлінських рішень в системі оперативно-календарного планування діяльності підрозділів підприємств.	4	6
24	Нові інформаційні технології та їх функції у процесі розробки управлінських рішень.	4	6
	Разом	96	138

7. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни «Моделі та технології прийняття управлінських рішень» виконується самостійно кожним студентом. КПІЗ оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. Кожен з пунктів КПІЗ оцінюється за 100-бальною шкалою, а також визначається підсумкова оцінка (як середня арифметична з проміжних оцінок). Виконання КПІЗ з одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з моделювання економічної динаміки і може бути виконано в один із двох способів:

1) творче завдання, метою якого є розробка або аналіз уже прийнятого управлінського рішення;
2) теоретично-розрахункова робота, що складається з одного теоретичного та двох практичних завдань.

8. Організація і проведення тренінгу

Тематика: Комплексний підхід до застосування елементів технології прийняття управлінських рішень, технології прогнозування управлінських рішень, аналізу прийнятих рішень.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень" використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПІЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- екзамен.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальної шкалою) з дисципліни "Моделі та технології прийняття управлінських рішень" визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	**Заліковий модуль 2**	**Залікови й модуль 3**	**Заліковий модуль4**	**Разом**

20 %	20%	20 %	40%	100 %
1. Опитуванняпід час заняття (3 теми по 10балів = 30 балів) 2. Письмова робота =70 балів	1. Усне опитуванняпід час заняття (6 тем по 5 балів = 30 балів) 2. Письмова робота =70 балів	1.Написання тазахист КПІЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	1. Тестові завдання (20 тестів по 2 бализа тест) 40балів 2. Завдання 1. – макс. 30балів 3. Задача макс.30 балів	100

Шкала оцінювання:

За шкалою Університе	За національною	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	**A** (відмінно)
85-89	Добре	**B** (дуже добре)
75-84		**C** (добре)
65-74	Задовільно	**D**(задовільно)
60-64		**E** (достатньо)
35-59	Незадовільно	**FX** (незадовільно з можливістю повторного
1-34		**F** (незадовільно з обов'язковим повторним

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	MS Excel, пакети прикладних програм статистичного аналізу. ППП STATISTICA.	1-9

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Фетісов В.С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. 114 с.

2. Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Прокопович С.В. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 235 с.

3. Антоненко В. М. Мамченко Ю.В., Рогушина Ю.В. Сучасні інформаційні системи і технології : навч. посібник Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. 212 с.

4. Piccoli, Gabriele; Pigni, Federico (July 2018). Information systems for managers: with cases (Edition 4.0 ed.). Prospect Press. p. 28.

5. Kasitskij A., Bidyuk P., Gozhyi A. (2018) Effective expectation maximization algorithm implementation using multicore computer systems/ Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska. 4(4).pp. 35-37

6. Errea J. (2017) Visual Journalism. Infographics from the World's Best Newsrooms and

Designers. Gestalten. 256 p.

7. Knaflic C. (2017) Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals New York : John Wiley & Sons. 288 p

8. Кобилін А. М. Системи обробки економічної інформації : навчальний посібник Київ : Центр учбової літератури, 2019. 234 с.

9. Харів Н.О. Бази даних та інформаційні системи: навчальний посібник Рівне: НУВГП, 2018. 127 с.

10. Буйницька Оксана. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: навчальний посібник. К.:ЦУЛ. 2019. 240 с.

11. Campbell S. L. Modeling and Simulation in Scilab/Xcos with XcosLab 4.4, Second Edition. Campbell, Jean-Philippe Chancelierand, Ramine Nikoukhah. Springer, 2017.

12. J. Köhler, M. A. Müller and F. Allgöwer (2018) "Nonlinear reference tracking with model predictive control: An intuitive approach", *Proc. Eur. Control Conf.*

13. Baumeister C., Hamilton J. D. (2019) Structural interpretation of vector autoregressions with incomplete identification: Revisiting the role of oil supply and demand shocks. American Economic Review, 109, 5, pp. 1873-1910

14. Kilian L., Zhou X. (2020) The econometrics of oil market VAR models.

15. Системи аналітичної обробки даних OLAP: URL: http://www.simulation.kiev.ua/dbis/lection25.html

16. Проектування розподілених баз даних та експертних систем: URL: http://otimtp.nltu.edu.ua/index.php/using-joomla/extensions/components/content-component/article-categories/89-dystsypliny/dystsypliny-mahistra/216-proektuvannia-rozpodilenykh-baz-danykh-ta-ekspertn

17. Плескач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах. URL: http://pidruchniki.ws/1059110247701/informatika/informatsiyni_sistemi_i_tehnologiyi_na_pidpriyemstvah_-_pleskach_vl

18. Бази даних та інформаційні системи: URL: http://www.simulation.kiev.ua/dbis/index.html.

19. Сучасні інформаційні аналітичні системи: URL: http://pidruchniki.ws/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyni_analitichni_sistemi

20. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання: URL: http://pidruchniki.ws/15840720/informatika/informatsiyni_tehnologiyi_ta_tehnichni_zasobi_navchannya_-_buynitska_op

21. Косова Т.Д. Організація і методика економічного аналізу: URL: https://pidru4niki.com/12461220/ekonomika/suchasni_informatsiyni_analitichni_sistemi