

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Робоча програма
навчальної дисципліни
"ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ"
для студентів напряму підготовки
6.030502 "Економічна кібернетика"
денної форми навчання**

Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2013

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики.
Протокол № 10 від 10.04.2013 р.

Укладачі: Клебанова Т. С.
Полякова О. Ю.
Чернова Н. Л.
Чаговець Л. О.

P58 Робоча програма навчальної дисципліни "Дослідження операцій" для студентів напряму підготовки 6.030502 "Економічна кібернетика" денної форми навчання / укл. Т. С. Клебанова, О. Ю. Полякова, Н. Л. Чернова та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2013. – 44 с. (Укр. мов.)

Подано тематичний план навчальної дисципліни, плани лекційних та практичних занять. Наведено питання, що потребують самостійного опрацювання, контрольні запитання для самодіагностики, методики активізації процесу навчання, систему поточного та підсумкового контролю знань студентів і рекомендовану літературу.

Рекомендовано для студентів економічних спеціальностей.

Вступ

Дослідження операцій – це навчальна дисципліна, що займається розробкою і практичним застосуванням методів найбільш ефективного управління організаційними системами.

Дослідження операцій становить застосування наукових методів до складних проблем, що виникають в управлінні великими системами людей, машин, матеріалів і грошей у промисловості, ділових колах, уряді і обороні. Характерною особливістю дослідження операцій є побудова для системи наукової моделі, що включає фактори ймовірності та ризику, за допомогою якої можна розрахувати і порівняти результати різних рішень, стратегій і управлінь. Мета дослідження операцій – допомогти управлінню науково визначити свою політику і дії.

Методи дослідження операцій широко застосовуються при перспективному і поточному плануванні, проектуванні різних об'єктів, управлінні виробничими і технологічними процесами, прогнозуванні розвитку окремих галузей народного господарства. Їх використовують при вирішенні задач розподілу трудових ресурсів і запасів, призначення термінів профілактичного ремонту устаткування, вибору засобів транспортування вантажів, складання графіка розкладів перевезень, розміщення нових виробництв і складів, збору інформації в автоматизованих системах управління і цілого ряду інших.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань і практичних навичок формалізації завдань управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів.

Предметом навчальної дисципліни є моделі та методи дослідження й оптимізації операцій.

Об'єктом вивчення навчальної дисципліни є системи організаційного управління, що складаються з великого числа взаємодіючих між собою підрозділів.

Структура навчальної дисципліни наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Структура навчальної дисципліни

Характеристика дисципліни: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціалізація, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
1	2	3
Кількість кредитів ECTS – 4 У тому числі: змістовних модулів – 2; самостійна робота – 46	Шифр та назва напрямку підготовки: 6.030502 "Економічна кібернетика"	Нормативна. Рік підготовки: 3. Семестр: 5

1	2	3
Загальна кількість годин – 144; за змістовними модулями: модуль 1 – 71; модуль 2 – 73	Напрямок підготовки: 0305 "Економіка та підприємництво"	Лекції: кількість годин – 34. Практичні: кількість годин – 34. Лабораторні: кількість годин – 18. Самостійна робота: кількість годин – 58. ІНДЗ
Кількість тижнів викладання дисципліни: 17. Кількість годин за тиждень: 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Вид контролю: іспит

Основним завданням дослідження операцій є кількісне обґрунтування прийнятих рішень з управління організаційними системами.

Додаткові задачі дослідження операцій:

порівняльна оцінка різних варіантів організації операції;

оцінка впливу на результат операції різних параметрів (елементів рішення і заданих умов);

дослідження так званих "вузьких місць", тобто елементів керованої системи, порушення роботи яких особливо позначається на успіху операції.

1. Кваліфікаційні вимоги до студентів

Навчальна дисципліна "Дослідження операцій" є нормативною для підготовки бакалаврів за спеціалізацією "Економічна кібернетика".

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни. З метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички в галузі математичного аналізу, теорії матриць, математичного програмування, теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів, макроекономіки і мікроекономіки.

Знання, отримані при вивченні дисципліни, стануть основою для подальшого вивчення дисциплін економіко-математичного циклу, допоможуть при виконанні кваліфікаційних робіт.

Компетентності студентів, які повинні бути сформовані в результаті засвоєння навчальної дисципліни "Дослідження операцій", наведено у табл. 2.

Основні компетентності студентів

Знання	Уміння	Комунікація	Автономність і відповідальність
Здатність здійснювати формалізований опис різноманітних задач дослідження операцій, що виникають у соціально-економічних системах різного призначення та рівня ієрархії; здатність здійснювати формалізований опис транспортної задачі та визначати її оптимальне рішення; здатність здійснювати побудову моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації у динаміці та здійснювати визначення оптимального рішення; здатність оптимізувати процеси управління запасами в системах різного призначення та рівня ієрархії; здатність вирішувати різноманітні задачі управління складними соціально-економічними системами в умовах ризику та невизначеності; здатність здійснювати оптимізацію систем масового обслуговування з урахуванням витрат; здатність здійснювати оптимальний вибір рішень в умовах різноманітних інтересів та конфлікту суб'єктів господарювання			
<p>Концептуальні знання, набуті у процесі навчання: ґрунтовна математична підготовка в області методів дослідження операцій</p>	<p>здатність здійснювати аналіз функціонування й розвитку суб'єкта економічної діяльності, соціально-економічної системи макро-, мезо- і мікрорівня, виділяти найбільш актуальні завдання управління об'єктом;</p> <p>уміння формулювати мету управління економічною системою, формувати систему критеріїв якості управління;</p> <p>здатність до побудови економіко-математичної моделі завдання (комплексу завдань) для здійснення функцій керування;</p> <p>здатність виробляти керуючі рішення на основі прогнозування, моделювання й оцінки поточної ситуації й наслідків прийнятих рішень за допомогою економіко-математичних методів і моделей;</p> <p>уміння формувати інформаційні вимоги до розв'язуваного завдання керування, використати інформаційні технології при розробці економіко-математичної моделі, формуванні рішення і його реалізації</p>	<p>здатність обґрунтовувати власну точку зору на розв'язуване завдання керування на основі використання методів наукового пізнання, математичного моделювання, сучасного економіко-математичного інструментарію;</p> <p>здатність спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами, у тому числі іноземними, щодо конкретних питань діяльності підприємства, установи, організації;</p> <p>здатність складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо</p>	<p>Здатність самостійно розв'язувати поставлені завдання професійної діяльності із залученням сучасних методів, спеціалізованої методичної та наукової літератури, використанням сучасного програмного забезпечення;</p> <p>уміння до саморозвитку та удосконалення у професійній діяльності;</p> <p>здатність до подальшого навчання з певним рівнем автономності, зокрема, з використанням дистанційних технологій;</p> <p>виконання окремих функцій управління підприємством, установою, організацією, пов'язаних з обробкою інформації, побудовою моделей аналізу, прогнозування розвитку ситуації, підготовка рішень щодо оптимізації діяльності, функціонування інформаційних систем організації</p>

2. Тематичний план навчальної дисципліни

При вивченні навчальної дисципліни "Дослідження операцій" студент має ознайомитися з програмою навчальної дисципліни, з її структурою, формами та методами навчання, видами та методами контролю знань.

Тематичний план навчальної дисципліни складається з двох модулів.

Навчальний процес здійснюється у таких формах: лекційні, практичні, лабораторні заняття. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни наведена у табл. 3.

Таблиця 3

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин			
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Лабораторні заняття
Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі і методи				
Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень	4	0	9	1
Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика	3	2	9	1
Тема 3. Моделі та методи сіткової оптимізації	1	4	6	2
Тема 4. Моделі динамічного програмування	8	12	5	4
Разом годин за модулем	16	18	29	8
Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі і методи				
Тема 5. Теорія управління запасами	2	4	6	2
Тема 6. Стохастичні моделі та методи	6	6	4	0
Тема 7. Теорія масового обслуговування	6	6	6	2
Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив	2	-	8	6
Тема 9. Ігрові моделі	2	-	5	0
Разом годин за модулем	18	16	29	10
Всього годин	34	34	58	18

3. Зміст навчальної дисципліни за модулями та темами

Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі

Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень

1.1. Історія становлення дослідження операцій як науки.

Визначні науковці в історії формування науки дослідження операцій. Наукові товариства, наукові видання з питань дослідження операцій.

1.2. Ціль, об'єкт, предмет, завдання дослідження операцій. Розділи дослідження операцій.

1.3. Прямі та зворотні задачі дослідження операцій.

Визначення прямої та зворотної задачі. Формулювання питань, на які відповідають пряма та зворотна задачі.

1.4. Загальна постановка задачі дослідження операцій в детермінованому та недетермінованому випадках.

Детермінована задача, задача за умовами ризику, задача за умовами невизначеності.

1.5. Основні поняття дослідження операцій.

Поняття операції, оперуючої сторони, зовнішнього середовища. Поняття цілі операції. Поняття ефективності операції. Показник ефективності операції. Структурна схема операції. Приклади операцій економічного характеру.

1.6. Етапи операційного дослідження.

Визначення цілей. Формування плану розробки проекту. Формулювання проблеми. Побудова моделі. Вибір або розробка метода. Перевірка та коректировка моделі. Реалізація результатів.

Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика

2.1. Системний аналіз у дослідженні організацій.

Основні задачі системного підходу. Загальна схема процесу формування рішень. Поняття проблеми.

2.2. Організаційні системи, їх структура.

Поняття системи, підсистеми, елементу, зв'язку. Класифікація видів зв'язків, типи структур.

2.3. Властивості організаційних систем, їх класифікація.

2.4. Операційне визначення цілей та критеріїв.

Визначення цілі операції. Особливості формулювання системи цілей операції. Поняття глобальної цілі. Принципи декомпозиції глобальної цілі на підцілі. Принципи побудови графі цілей. Відношення необхідності та достатності цілей. Операції кон'юнкції та дез'юнкції цілей. Що таке пріоритет цілі ? Визначення пріоритету цілей методом парних порівнянь.

2.5. Генерування альтернатив рішень та сценаріїв.

Порівняльна характеристика індивідуальних та колективних методів експертного оцінювання. Принципи побудови системи колективних експертних оцінок. Етапи проведення колективних експертних оцінок. Методи колективних експертних оцінок.

Тема 3. Моделі та методи сіткової оптимізації

3.1. Сітковий графік комплексу робіт та його характеристики.

Поняття про методи сіткового планування та управління. Історія виникнення методів. Основні елементи сіткового графіка. Елементи теорії графів.

3.2. Правила побудови сіткового графіка.

3.3. Нумерація подій сіткового графіка.

Метод викреслення дуг. Метод Форда.

3.4. Параметри сіткового графіка.

Поняття про критичний путь. Визначення резервів часу подій та робіт сіткового графіка. Лінійна діаграма проекту.

3.5. Скорочення тривалості комплексу робіт з урахуванням резервів часу.

Правила ефективного скорочення критичних робіт сіткового графіка.

3.6. Скорочення тривалості комплексу робіт з урахуванням витрат.

Постановка задачі скорочення тривалості комплексу робіт з урахуванням витрат. Поняття про лінійний коефіцієнт удорожчення.

Тема 4. Моделі динамічного програмування

4.1. Загальна постановка задачі динамічного програмування.

Рекурентна природа обчислювань в задачах динамічного програмування. Задача про найкоротший шлях. Поняття етапу, змінної стану,

змінної управління, цільової функції в задачах динамічного програмування. Принцип оптимальності Белмана.

4.2. Найпростіші економічні задачі динамічного програмування.

Задача розподілу ресурсів, задача про завантаження, задача заміни устаткування, задача про інвестування.

4.3. Деякі задачі динамічного програмування в стохастичній постановці.

Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі та методи

Тема 5. Теорія управління запасами

5.1. Модель управління запасами та її елементи.

Що вивчає теорія управління запасами? Постановка завдання управління запасами. Елементи моделі управління запасами.

5.2. Класифікація моделей управління запасами.

Основні класифікаційні ознаки моделей управління запасами. Приклади задач управління запасами у різних постановках.

5.3. Найпростіші моделі управління запасами.

Детермінований стаціонарний попит. Формули Уілсона. Пилоподібний графік. Задачі управління запасами при обмеженні на об'єм складу. Модель оптимального розміру замовлення з виробництвом. Модель оптимального розміру замовлення з дефіцитом. Модель оптимального розміру замовлення з кількісними скидками. Моделі управління багатомономенклатурними запасами при ймовірностному попиті та миттєвих періодичних поставках.

5.4. Динамічні моделі управління запасами.

Визначення етапів, змінних стану та управління, цільової функції та алгоритму рішення.

Тема 6. Стохастичні моделі та методи

6.1. Поняття марковського випадкового процесу.

Визначення випадкової величини, випадкової функції, випадкового процесу. Властивість відсутності післядії марковського процесу. Приклади випадкових процесів в економіці.

6.2. Класифікація марковських процесів.

Марковські процеси з дискретним та неперервним часом. Марковські процеси з дискретними та неперервними станами. Приклади марковських випадкових процесів різних типів.

6.3. Марковські процеси з дискретними станами та дискретним часом.

Поняття ймовірності стану та перехідної ймовірності марковського процесу. Способи представлення марковського випадкового процесу з дискретними станами. Поняття марковського ланцюга. Граф станів марковського випадкового процесу. Рівняння Колмогорова-Чепмена. Властивість ергодичності марковського процесу. Класифікація станів марковських ланцюгів.

6.4. Марковські процеси з дискретними станами та безперервним часом.

Визначення марковського процесу з дискретними станами та безперервним часом. Поняття щільності ймовірності марковського процесу з дискретними станами та безперервним часом. Однорідні та неоднорідні марковські процеси. Виведення системи рівнянь Колмогорова для ймовірностей станів марковського процесу.

6.5. Управління марковськими процесами з доходами.

Постановка задачі управління марковським процесом із доходами. Рекурентний метод управління марковським процесом із доходами. Ітераційний метод управління марковським процесом з доходами.

Тема 7. Теорія масового обслуговування (ТМО)

7.1. Основні поняття ТМО.

Що вивчає ТМО. Структура системи масового обслуговування. Поняття обслуговуючого апарату, джерела вимог, потоку вимог.

7.2. Найпростіший потік вимог.

Властивості стаціонарності, ординарності, відсутності післядії потоку вимог. Система функцій Пуассона для опису потоку вимог. Параметр потоку вимог та його економічна інтерпретація.

7.3. Кількісний опис часу обслуговування.

Поняття часу обслуговування. Параметр часу обслуговування та його економічна інтерпретація. Система функцій Пуассона для опису часу обслуговування.

7.4. Класифікація систем масового обслуговування.

Ознаки класифікації систем масового обслуговування.

7.5. Якість функціонування систем масового обслуговування.

Розрахункові формули для основних характеристик систем масового обслуговування різних типів.

7.6. Аналіз даних і статистичне моделювання в операційних дослідженнях.

Основні поняття теорії моделювання. Імітація стохастичних впливів. Метод Монте-Карло.

Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив

8.1. Характеристика та приклади багатокритеріальних оптимізаційних задач.

Формалізована постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Приклади багатокритеріальних оптимізаційних задач в економічній сфері.

8.2. Основні властивості багатокритеріальної задачі, проблема визначення її розвитку.

Множина Парето, її знаходження графічним та аналітичним способом.

8.3. Методи багатокритеріальної оптимізації управлінських рішень.

Метод поступок, метод ідеальної точки, метод згортання, метод обмежень, метод аналізу ієрархій.

8.4. Вирішення неструктурованих проблем в економіці та підприємстві.

Поняття неструктурованої проблеми. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі відповідності та співвідношення. Задачі прийняття рішень на базі нечіткої логіки.

Тема 9. Ігрові моделі

9.1. Основні поняття теорії ігор.

Поняття про конфліктну ситуацію. Теорія ігор – математична теорія конфліктних ситуацій. Визначення понять: гра, гравець, правила гри, стратегія гравця, хід гравця, виграш.

9.2. Класифікація ігор.

Основні класифікаційні ознаки ігор. Приклади ігор в економіці.

9.3. Ігри двох учасників із нульовою сумою.

Способи запису матричної гри. Поняття про платіжну матрицю гри. Поняття про максимінну та мінімаксу стратегії. Поняття про сідлову точку гри. Чисті та змішанні стратегії. Спрощення ігор.

9.4. Ігри двох учасників із ненульовою сумою.

Кооперативні та некооперативні ігри.

4. Плани лекцій

Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі та методи

Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень

- 1.1. Історія становлення дослідження операцій як науки.
- 1.2. Ціль, об'єкт, предмет, завдання дослідження операцій. Розділи дослідження операцій.
- 1.3. Прямі та зворотні завдання дослідження операцій.
- 1.4. Загальна постановка завдання дослідження операцій у детермінованому та недетермінованому випадках.
- 1.5. Основні поняття дослідження операцій.
- 1.6. Етапи операційного дослідження.

Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика

- 2.1. Системний аналіз у дослідженні організацій.
- 2.2. Організаційні системи, їх структура.
- 2.3. Властивості організаційних систем, їх класифікація.
- 2.4. Операційне визначення цілей та критеріїв.
- 2.5. Генерування альтернатив рішень та сценаріїв.

Тема 3. Моделі та методи сіткової оптимізації

- 3.1. Сітковий графік комплексу робіт та його характеристики.
- 3.2. Правила побудови сіткового графіка.
- 3.3. Нумерація подій сіткового графіка.
- 3.4. Параметри сіткового графіка.

Тема 4. Моделі динамічного програмування

- 4.1. Загальна постановка задачі динамічного програмування.
- 4.2. Найпростіші економічні задачі динамічного програмування.
- 4.3. Деякі задачі динамічного програмування в стохастичній постановці.

Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі та методи

Тема 5. Теорія управління запасами

- 5.1. Модель управління запасами та її елементи.
- 5.2. Класифікація моделей управління запасами.
- 5.3. Найпростіші моделі управління запасами.
- 5.4. Динамічні моделі управління запасами.

Тема 6. Стохастичні моделі та методи

6.1. Поняття марковського випадкового процесу.

6.2. Класифікація марковських процесів.

6.3. Марковські процеси з дискретними станами та дискретним часом.

6.4. Марковські процеси з дискретними станами та безперервним часом.

6.5. Управління марковськими процесами з доходами.

Тема 7. Теорія масового обслуговування(ТМО)

7.1. Основні поняття ТМО.

7.2. Найпростіший потік вимог.

7.3. Кількісний опис часу обслуговування.

7.4. Класифікація систем масового обслуговування.

7.5. Якість функціонування систем масового обслуговування.

7.6. Аналіз даних і статистичне моделювання в операційних дослідженнях.

Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив

8.1. Характеристика, приклади багатокритеріальних оптимізаційних задач.

8.2. Основні властивості багатокритеріальної задачі, проблема визначення її розвитку.

8.3. Методи багатокритеріальної оптимізації управлінських рішень.

8.4. Вирішення неструктурованих проблем в економіці та підприємстві.

Тема 9. Ігрові моделі

9.1. Основні поняття теорії ігор.

9.2. Класифікація ігор.

9.3. Ігри двох учасників із нульовою сумою.

9.4. Ігри двох учасників із ненульовою сумою.

5. Плани практичних занять

Практичне заняття – це форма навчального заняття, спрямована на закріплення студентом теоретичних знань, отриманих на лекційних заняттях, а також при самотійному вивченні матеріалу. У процесі проведення практичного заняття студенти самотійно або у малих групах вирішують запропоновані завдання різної складності.

Практичне заняття включає проведення попереднього контролю знань, вмінь і навичок студентів, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів, розв'язування завдань з їх обговоренням, розв'язування контрольних завдань, їх перевірку, оцінювання.

План проведення практичних занять наведено у табл. 4.

Таблиця 4

План проведення практичних занять

Тема практичного заняття	Перелік опрацьованих питань	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі та методи			
1. Транспортна задача на сітці	1. Змістовний опис операції оптимізації плану перевезень. 2. Формалізація змістовного опису операції оптимізації плану перевезень. 3. Методи побудови опорного плану перевезень. 4. Використання методу потенціалів для оптимізації плану перевезень	6	[1 – 4; 6; 8; 9 – 11, 17]
2. Задачі динамічного програмування у детермінованій постановці	1. Формалізація змістовного опису операції як задачі динамічного програмування. 2. Рішення задач методами прямої та зворотної прогонки	8	[1; 5; 6; 9; 11 – 13]
3. Стохастичні задачі динамічного програмування	1. Рішення деяких стохастичних задач розподілу ресурсів методом динамічного програмування 2. Стохастичні задачі управління запасами	4	[1; 5; 6; 9; 11 – 13]
Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі та методи			
4. Рішення задач управління запасами	1. Статичні задачі управління запасами та методи їх розв'язання. 2. Використання принципу оптимальності Белмана для рішення динамічних задач управління запасами	4	[1; 6; 11; 12]
5. Аналіз марковських випадкових процесів	1. Визначення характеристик марковських випадкових процесів із дискретними станами та дискретним часом. 2. Дослідження марковських процесів із доходами. 3. Абсорбційні ланцюги Маркова. 4. Визначення характеристик марковських випадкових процесів із дискретними станами та безперервним часом	6	[1; 6; 9; 13 – 15]

1	2	3	4
6. Рішення задач теорії масового обслуговування	1. Визначення близькості потоку вимог до найпростішого потоку. 2. Визначення характеру розподілу часу обслуговування. 3. Визначення показників якості функціонування СМО	6	[5 – 7; 9; 12; 13]

6. Плани лабораторних занять

Лабораторне заняття – це організаційна форма навчального заняття, на якому студенти під керівництвом викладача виконують аналіз стану предметної сфери відповідно до завдань роботи з використанням комп'ютерної техніки та пакетів прикладних програм.

На кожному лабораторному занятті викладач оцінює підготовку студентів до заняття, вміння вирішувати завдання з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів. Підсумкові оцінки за кожне лабораторне заняття вносяться у відповідний журнал. Отримані студентом оцінки за окремі лабораторні заняття враховуються під час поточної модульної (практичний модульний контроль) оцінки з даної навчальної дисципліни.

План проведення лабораторних занять наведено у табл. 5.

Таблиця 5

План проведення лабораторних занять

Тема та мета лабораторного заняття	Кількість годин	Література
1	2	3
Тема 1. Пошук оптимального плану перевезень. Мета – опанування студентами навичок побудови формального опису операції оптимізації плану перевезень, розв'язання збалансованої та незбалансованої задачі перевезень із використанням надбудови "Пошук рішення" MS Excel	4	[1; 13]
Тема 2. Постановка та вирішення задач про призначення. Мета – опанування студентами навичок побудови формального опису задачі про призначення як задач динамічного програмування, так і розв'язання задачі за допомогою надбудови "Пошук рішення" MS Excel	2	[1; 5; 6; 9; 11 – 13]

1	2	3
Тема 3. Методи побудови функцій приналежності нечітких множин. Мета – опанування студентами навичок побудови нечітких множин і використанням експертних оцінок та різних типів функцій приналежності	2	[1; 6; 9; 13 – 15]
Тема 4. Операції з нечіткими множинами. Мета – опанування студентами навичок роботи з найбільш розповсюдженими операціями з нечіткими множинами	2	[1; 5; 6; 9; 11 – 13]
Тема 5. Вибір на основі аддитивної згортки критеріїв якості. Мета – опанування студентами навичок вибору найбільших привабливих альтернативних рішень на підставі адитивної згортки критеріїв	4	[1; 6; 9; 13 – 15]
Тема 6. Використання алгоритмів нечіткого виводу. Мета – опанування студентами навичок побудови системи нечіткого логічного виводу за допомогою інструментальних засобів нечіткої логіки у модулі ANFIS	4	[1; 5; 6; 9; 11 – 13]

7. Самостійна робота студентів

Для опанування матеріалів дисципліни "Дослідження операцій" окрім лекційних та практичних занять, тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Підготовка до лекційних занять шляхом вивчення питань лекції.
3. Підготовка до практичних та лабораторних занять.
4. Підготовка до проміжного та підсумкового контролю.

7.1. Питання для самостійного опрацювання

Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі та методи

Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень

Хронологія розвитку методів дослідження операцій.

Література: [1 – 4; 6; 8 – 11; 17].

Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика

Особливості формулювання системи цілей операції.

Визначення пріоритету цілей методом парних порівнянь.

Особливості використання індивідуальних та колективних експертних методів в економіці.

Література: [1; 5; 6; 9; 11 – 13].

Тема 3. Моделі і методи сіткової оптимізації

Зміст та сфери використання сітьових методів планування та управління.

Класифікація систем сітьового планування та управління.

Література: [1; 6 – 9; 11; 12; 16].

Тема 4. Моделі динамічного програмування

Рішення задачі лінійного програмування методом динамічного програмування.

Література: [1; 5; 6; 9; 11 – 13].

Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі та методи

Тема 5. Теорія управління запасами

Типи систем управління запасами.

Багатономенклатурні задачі управління запасами.

Особливості використання алгоритмів прямої та зворотної прогонки в динамічних моделях управління запасами.

Література: [1; 6; 11; 12].

Тема 6. Стохастичні моделі та методи

Процеси загибелі та розмноження у системах із n -вузлами.

Циклічні процеси.

Перетворення немарковських процесів у марковські. Метод псевдо-станів.

Література: [1; 6; 9; 13 – 15].

Тема 7. Теорія масового обслуговування

Нестаціонарні потоки вимог.

Моделі прийняття рішень у теорії масового обслуговування.

Література: [5 – 7; 9; 12; 13].

Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив

Формалізація багатокритеріальних оптимізаційних задач.

Література: [6; 8; 13;17].

Тема 9. Ігрові моделі

Методи лінійного програмування в теорії ігор.

Література: [1; 13].

8. Контрольні запитання для самодіагностики

Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі та методи

Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень

1. Об'єкт, предмет дисципліни, ціль та задачі.
2. Прямі та зворотні задачі та методи їх вирішення.
3. Дайте визначення понять: операція, оперуюча сторона, система, що виконує операцію, зовнішнє середовище операції, операційна система.
4. Що таке ефективність операції?
5. Опишіть основні елементи структурної схеми операції.
6. Наведіть приклади операцій економічного характеру. Визначте показники ефективності для кожної операції.
7. Назвіть основні етапи операційного дослідження.
8. Наведіть загальну постановку задач дослідження операцій у детермінованому та недетермінованому випадках.
9. Сформулюйте основні принципи моделювання систем.
10. Сформулюйте недоліки аналітичних та статистичних моделей.

Література: [1 – 4;6; 8 – 11; 17].

Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика

1. Які стандартні типи організаційних структур існують?
2. Які властивості характерні для організаційних структур?
3. Що таке зворотні зв'язки?
4. Які існують типи зв'язків за видом?
5. Які існують типи зв'язків за спрямованістю?

6. Які існують типи зв'язків за характером змін?
7. Які використовують типи генерування альтернатив?
8. Охарактеризуйте етапи морфологічного аналізу.
9. Що вкладають у поняття процесу формування цілей?
10. Які існують методи колективних експертних оцінок?

Література: [2; 4; 6 – 12].

Тема 3. Моделі та методи сіткової оптимізації

1. Які існують резерви часу?
2. За допомогою яких методів можна виконати нумерацію подій у мережі?
3. Що таке критична робота?
4. Дайте визначення критичному шляху?
5. У якому випадку робота стає критичною?
6. Що показує повний резерв часу?
7. На яку величину можна скорочувати критичну роботу?
8. Які існують типи мережних систем?
9. Що таке лінійний коефіцієнт подорожчання?
10. Дайте визначення резерву, події.
11. Як можна скорочувати роботу, яка не має собі паралельних?
12. Яким чином будують діаграму Ганта?

Література: [1; 6 – 9; 11; 12; 16].

Тема 4. Моделі динамічного програмування

1. Для оптимізації яких функцій можна використовувати метод динамічного програмування?
2. Скільки критеріїв якості використовується в задачах динамічного програмування?
3. У задачах динамічного програмування завжди в явному вигляді присутній час?
4. Чи може кількість змінних у задачі динамічного програмування мінятися від кроку до кроку?
5. Чи всі задачі динамічного програмування мають одне і те ж число етапів рішення?
6. У задачі розподілу ресурсів сума коштів на початок кожного періоду є постійною чи змінною величиною?

7. У задачі інвестування сума доступних коштів на першому етапі відрізняється від сум, доступних на всіх наступних етапах?
8. Що є змінною стану в задачі про завантаження?
9. Що є змінною управління в задачі про завантаження?
10. Чи можна вирішити задачу про завантаження методом цілочисельного програмування?

Література: [1; 5; 6; 13].

Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі та методи

Тема 5. Теорія управління запасами

1. Назвіть основні елементи моделі управління запасами.
 2. Сформулюйте класичну задачу економічного розміру партії.
 3. Що дозволяють знайти формули Уілсона?
 4. Чи можна найти розв'язок динамічної задачі управління запасами, використовуючи прямий алгоритм динамічного програмування?
 5. Що є показником ефективності в динамічній задачі управління запасами?
 6. Що є змінною управління в динамічній задачі управління запасами?
 7. Що є змінною стану в динамічній задачі управління запасами?
 8. У чому різниця між централізованою та децентралізованою системами постачання?
 9. Назвіть особливості статичних та динамічних систем постачання.
 10. Що означає властивість стаціонарності попиту на поставки?
- Література:** основна [1; 6; 11; 12].

Тема 6. Стохастичні моделі та методи

1. Дайте визначення випадкового процесу.
2. Дайте визначення марковського випадкового процесу.
3. Назвіть основні класи марковських випадкових процесів.
4. Наведіть приклади марковських випадкових процесів із дискретними станами та дискретним часом.
5. Наведіть приклади марковських випадкових процесів із дискретними станами та безперервним часом.
6. Дайте визначення марковського ланцюга.
7. Запишіть рівняння для перехідних імовірностей марковського ланцюга.

8. Назвіть особливості побудови матриці перехідних імовірностей?
9. Що таке середній однокроковий дохід системи?
10. У яких випадках доцільно використовувати рекурентний метод розрахунку повного очікуваного доходу системи? Опишіть його.

Література: [1;6; 9; 13 – 15].

Тема 7. Теорія масового обслуговування

1. Дайте визначення основних понять ТМО.
2. Що таке найпростіший потік вимог?
3. Який потік вимог називається стаціонарним?
4. Який потік вимог називається ординарним?
5. Поясніть, що означає властивість відсутності післядії.
6. Який потік вимог називається Пуассонівським?
7. Яким законом розподілу найчастіше описується час обслуговування у системах масового обслуговування?
8. Назвіть основні класифікаційні ознаки СМО.
9. Наведіть приклади показників якості функціонування СМО з очікуванням, із кінцевим числом обслуговуючих апаратів, неупорядкованим обслуговуванням і необмеженим потоком вимог.
10. Наведіть приклади показників якості функціонування СМО з очікуванням, кінцевим числом обслуговуючих апаратів, обмеженим потоком вимог і неупорядкованим обслуговуванням.

Література: [5 – 7; 9; 12; 13].

Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив

1. Сформулюйте в загальному вигляді задачу багатокритеріальної оптимізації.
2. Наведіть приклади багатокритеріальних задач в економічній сфері.
3. Охарактеризуйте типи задач багатокритеріальної оптимізації.
4. Коротко охарактеризуйте основні проблеми розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації.
5. Дайте визначення оптимуму Парето.
6. Назвіть основні етапи знаходження Парето-оптимального розв'язку багатокритеріальної задачі.
7. З якою метою проводиться нормування критеріїв?
8. У чому сутність методу лінійної комбінації часткових критеріїв?

9. Опишіть алгоритм методу послідовних замін.
10. Наведіть основні етапи узагальненої методики багатокритеріальної оптимізації.

Література: [6; 8; 13; 17].

Тема 9. Ігрові моделі

1. Дайте визначення основних понять теорії ігор.
2. Назвіть основні класифікаційні ознаки ігор.
3. Наведіть приклади моделювання конфліктної ситуації.
4. Сформулюйте постановку гри з нульовою та ненульовою сумою.
5. Яка гра називається матричною?
6. Опишіть елементи платіжної матриці гри.
7. Сформулюйте принцип мінімакса та максімінна.
8. Що таке сідлова точка гри?
9. Дайте визначення чистої та змішаної стратегії.
10. Назвіть основні принципи спрощення ігор.

Література: [1; 6; 8; 9; 13].

9. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком у формі: індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль, тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу: консультації індивідуальні (запитання – відповідь); консультації групові (розгляд типових прикладів – ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу: консультації індивідуальні і групові;

в) для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу: індивідуальне здавання виконаних робіт.

10. Методики активізації процесу навчання

При викладанні навчальної дисципліни "Дослідження операцій" для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачено застосування таких навчальних технологій, як проблемні лекції, семінари-дискусії, презентації (табл. 6).

Проблемні лекції спрямовані на розвиток логічного мислення студентів. Коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів із роздачею студентам під час лекцій друкованого матеріалу та виділення головних висновків щодо розглянутого. При викладанні лекційного матеріалу студентам пропонуються питання для самостійного розмірковування. При цьому лектор задає запитання, які спонукають студента шукати розв'язання проблемної ситуації. На початку проведення проблемної лекції необхідно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. При викладанні лекційного матеріалу слід уникати прямої відповіді на поставлені запитання, а висвітлювати матеріал таким чином, щоб отриману інформацію студент міг використовувати при розв'язанні проблеми.

Таблиця 6

**Розподіл форм та методів активізації процесу навчання
за темами навчальної дисципліни**

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень	Проблемна лекція з питання доцільності та ефективності використання методів економіко-математичного моделювання в дослідженні економічних операцій різного призначення та рівня ієрархії
Тема 7. Моделі динамічного програмування	Проблемна лекція з питання доцільності та ефективності використання методів динамічного програмування в сучасній економіці
Тема 8. Теорія управління запасами	Робота в малих групах. Презентація роботи в малих групах
Тема 12. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив	Проблемна лекція з питання "Особливості використання методів багатокритеріальної оптимізації в управлінні економічними системами". Роботи в малих групах

Проблемні лекції доцільно поєднувати з роботою в малих групах. Робота в малих групах дає змогу структурувати лекційні або практично-семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі

кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування. Після висвітлення проблеми (при використанні проблемних лекцій) або стислого викладання матеріалу (при використанні міні-лекцій) студентам пропонується об'єднуватися у групи по 5 – 6 осіб та презентувати наприкінці заняття своє бачення та сприйняття матеріалу.

11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів

Система контролю знань студентів містить такі заходи: поточний контроль та підсумковий контроль. Перевірка та оцінювання знань студентів проводиться у таких формах: оцінювання знань студента під час практичних та лабораторних занять; проведення проміжного контролю; проведення поточного модульного контролю; проведення підсумкового письмового іспиту.

Оцінювання знань студента під час практичних та лабораторних занять має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є: систематичність, активність та результативність роботи протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять; виконання завдань для самостійного опрацювання; рівень виконання модульних завдань.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою за такими критеріями:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблеми;
- ступінь засвоєння фактичного матеріалу;
- ознайомлення з рекомендованою та додатковою літературою;
- вміння поєднувати теорію з практикою при розв'язанні задач;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

При оцінюванні практичних занять увага приділяється відповідності виконаного завдання або усної відповіді всім зазначеним критеріям якості, а також самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу).

Проведення поточно-модульного контролю

Система оцінювання результатів навчання студентів включає поточний (відповідно визначеному змістовному модулю), модульний та семестровий контроль результатів навчання.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, лабораторних занять.

При поточному контролі оцінці підлягають:

- рівень засвоєння знань та їхнього розуміння, продемонстрований у відповідях і виступах;
- активність при обговоренні питань;
- результати виконання і захисту лабораторних робіт, експрес-контролю у формі тестів тощо.

Модульний контроль (колоквіум) проводиться з урахуванням даних поточного контролю за відповідний модуль і має за мету оцінку результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Підсумкова кількість балів за змістовий модуль виставляється як сума балів за всіма формами контролю плюс оцінка за колоквіум.

Зразок завдання до модуля 2

Теоретична частина.

1. Сформулюйте принцип оптимальності Белмана.
2. Назвіть основні класи моделей дослідження операцій.
3. Сформулюйте задачу розподілу ресурсів як задачу динамічного програмування.

Завдання 1 (стереотипне)

1. На яке питання відповідають зворотні задачі:
 - а) як вибрати рішення так, щоб показник ефективності досяг екстремального значення?
 - б) що буде, якщо в заданих умовах ми приймемо якесь рішення?
 - в) чому буде дорівнювати при даному рішенні обраний показник ефективності?
2. На яке питання відповідають прямі задачі:
 - а) як вибрати рішення так, щоб показник ефективності досяг екстремального значення?

б) чому буде дорівнювати при даному рішенні показник ефективності операції?

в) чому буде дорівнювати при даному рішенні показник витрат часу на проведення операції?

3. Задача формулюється як недетермінована, якщо показник ефективності операції залежить від:

а) заздалегідь заданих факторів, контрольованих факторів, невідомих факторів;

б) заздалегідь заданих факторів, контрольованих факторів;

в) заздалегідь заданих факторів.

4. Задача формулюється як детермінована, якщо показник ефективності операції залежить від:

а) заздалегідь заданих факторів, контрольованих факторів, невідомих факторів;

б) заздалегідь заданих факторів, контрольованих факторів;

в) заздалегідь заданих факторів.

5. Якщо невідомі фактори в задачі відносяться до числа випадкових факторів із відомим законом розподілу, то має місце:

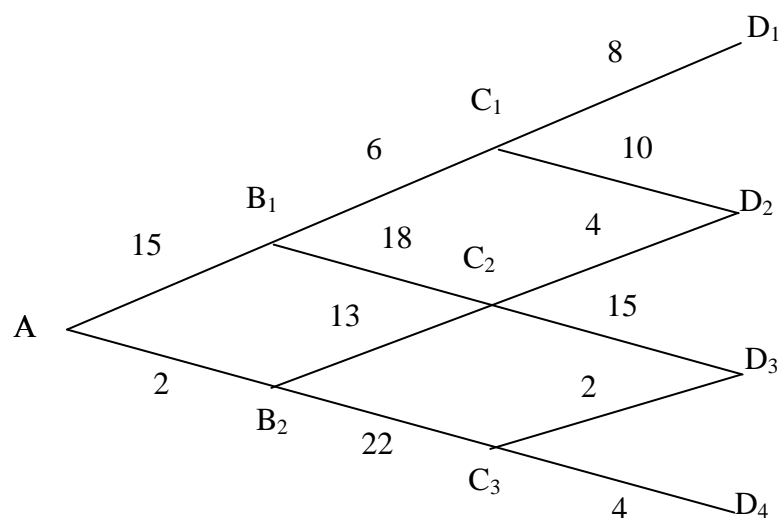
а) задача прийняття рішень в умовах ризику;

б) задача прийняття рішень в умовах невизначеності;

в) детермінована задача прийняття рішень.

Завдання 2 (діагностичне)

Для мережі, заданої на малюнку, визначити найкоротший шлях із точки А до будь-якої точки на лінії D.



Завдання 3 (евристичне)

Вантажівка має вантажопідйомність 10 т. До завантаження призначені 3 типи контейнерів, їх вага 2, 1 і 3 т, а їх цінність – 50, 30 і 70 грн, відповідно. Необхідно, щоб, принаймні, один контейнер кожного типу був доставлений за кожен рейс. Визначити оптимальну загрузку, яка максимізує цінність рейсу.

Проведення підсумкового письмового іспиту

Умовою допуску до іспиту є позитивні оцінки з поточного модульного контролю знань. Іспит здійснюється у письмовій формі за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет складається з трьох завдань: стереотипного, діагностичного та евристичного. Екзаменаційне завдання оцінюється за 12-бальною системою відповідно до кваліфікаційних вимог до бакалаврів спеціалізації "Інформаційні управляючі системи та технології".

Семестровий контроль проводиться у формі письмового іспиту. На іспит виносяться ключові питання, типові і комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді та вміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх при вирішенні практичних завдань.

Зразок екзаменаційного завдання

Стереотипне завдання.

1. Чому дорівнює ймовірність переходу із транзитивного стану в поглинаючий стан:

1) 0; 2) 1; 3) довільному значенню?

2. Випадковий процес є марковським, якщо він має властивість:

1) відсутності наслідків; 2) ординарності; 3) відсутності післядії.

3. На графі станів марковського ланцюга стрілками показані можливі переходи системи зі стану в стан за:

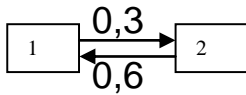
1) довільне число кроків; 2) два кроки; 3) один крок.

4. Безперервний марковський ланцюг є неоднорідним, якщо:

1) перехідні ймовірності не залежать від номера кроку;

2) перехідні ймовірності залежать від номера кроку.

5. За допомогою графа станів марковського ланцюга знайти ймовірність другого стану системи на першому кроці, якщо вектор початкових ймовірностей має вигляд $P(0) = (1;0)$:



- 1) 0,3; 2) 0,6; 3) 0,7; 4) 0,4; 5) 1,0.

6. Знайти середній однокроковий дохід системи Q_1 , якщо відома матриця перехідних імовірностей $P = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$ і матриця доходів

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

- 1) 3,0; 2) 1,4; 3) 5,0; 4) 3,4.

7. Повний очікуваний дохід системи за 2 кроки за умови, що споконвічно система перебувала в стані S_2 , знаходиться за формулою:

$$1) V_2(2) = q_2 + \sum_{j=1}^n p_{2j} V_j(1); \quad 2) V_2(2) = q_2 + \sum_{j=1}^n p_{2j} V_j(0).$$

Діагностичне завдання.

Консалтінгова фірма кожного року проводить аналіз інвестиційної привабливості (ІП) регіонів. За результатами аналізу ІП регіону оцінюється як висока, середня або низька. Дослідження виявили, що ІП у поточному році залежить тільки від стану регіону в попередньому році. Якщо в поточному році регіон має високий рівень ІП, то з імовірністю 0,6 він збереже свій стан у наступному році й з імовірністю 0,2 перейде в стан "середній рівень ІП"; якщо в поточному році регіон має середній рівень ІП, то в наступному році він збереже цей стан з імовірністю 0,5 або погіршить його до стану "низький рівень ІП" з імовірністю 0,2; якщо в поточному році регіон має низький рівень ІП, то з імовірністю 0,8 він збереже цей стан або з імовірністю 0,2 перейде в стан "середній рівень ІП". Фірма діагностувала ІП Харківського регіону в 2010 р. як високу. Визначити ймовірність того, що в 2011 р. ІП Харківського регіону буде високою.

Евристичне завдання.

Менеджер повинен вирішити, як розподілити наявних додатково чотирьох продавців між трьома районами на території, де продається товар. Відомі результати продажу за один місяць залежно від чис-

ла продавців, що працюють у районі. Знайдіть найкращий розподіл продавців за районами, що забезпечує максимальні результати продажу.

Результати продажу, тис. грн

Район	Кількість продавців в районі				
	0	1	2	3	4
A	5	10	13	15	17
B	6	10	14	17	15
C	4	9	11	15	18

Виконання кожної складової частини екзаменаційного завдання оцінюється таким чином (табл. 7).

Таблиця 7

Оцінка складових екзаменаційного завдання

Завдання	Кількість балів
Завдання 1 (стереотипне)	15
Завдання 2 (діагностичне)	10
Завдання 3 (евристичне)	15
Разом	40

При оцінці стереотипного завдання використовуються критерії, наведені в табл. 8.

Таблиця 8

Критерії оцінки стереотипного завдання

Кількість правильних відповідей	Кількість балів	Кількість правильних відповідей	Кількість балів
1	2	3	4
24	15	16	7
23	14	15	6
22	13	14	5

1	2	3	4
21	12	13	4
20	11	12	3
19	10	11	2
18	9	10	1
17	8	< 9	0

При оцінці *діагностичного завдання* використовуються такі критерії: 3 бали – за повністю вірно розв’язане завдання, з повним обґрунтуванням отриманих висновків і поданням пояснень студента; 2 бали – якщо завдання вирішене частково, відсутні остаточні висновки або в ході рішення була допущена технічна помилка; 1 бал – якщо продемонстровано лише знання загального ходу рішення або основних співвідношень запропонованої моделі; 0 балів – якщо завдання не розв’язане.

При оцінці *евристичного завдання* використовуються такі критерії: 15 балів – за повністю послідовно розв’язане завдання, з повним обґрунтуванням обраного ходу розв’язання й отриманих висновків; 11 – 14 балів – якщо завдання розв’язане повністю, але відсутнє економічне обґрунтування, не повністю зроблені висновки; 8 – 10 балів – якщо дослідження не було повним та відсутнє обґрунтування або не зроблені чіткі логічні висновки; 5 – 7 балів – якщо в ході дослідження була допущена логічна помилка, що вплинула на хід розв’язання й остаточні висновки; 1 – 4 бали – якщо студент зміг тільки запропонувати деякий шлях розв’язання; 0 балів – у випадку, якщо завдання не розв’язано.

Округлення отриманих балів здійснюється за загальними правилами округлення.

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час іспиту та балів, отриманих під час поточного та модульного контролю за накопичувальною системою.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається як сума результатів поточного модульного контролю та кількості балів за результатами іспиту.

Підсумкова оцінка з дисципліни згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів Університету в систему оцінювання за шкалою ECTS конвертується в підсумкову оцінку за шкалою ECTS (табл. 9).

**Переведення показників успішності знань студентів
у систему оцінювання за шкалою ECTS**

Всього оцінок	Сума балів	Оцінка ецтс	Оцінка за національною шкалою
	90 – 100	A	відмінно
	82 – 89	B	добре
	74 – 81	C	
	64 – 73	D	задовільно
	60 – 63	E	
	35 – 59	FX	незадовільно
	1 – 34	F	

12. Рекомендована література

11.1. Основна

1. Вентцель Е. С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. – М. : Советское радио, 1972. – 552 с.
2. Забродский В. А. Конспект лекций по курсу "Экономическая кибернетика" / В. А. Забродский, Т. С. Клебанова, А. В. Милов. – Х. : ХГЭУ, 2000. – 84 с.
3. Клебанова Т. С. Методы прогнозирования : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, В. В. Иванов, Н. А. Дубровина. – Х. : ХГЭУ, 2002. – 372 с.
4. Методы исследования операций : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, В.А. Забродский, Е.В. Раевнева и др. – Х. : ХГЭУ, 1999. – 160 с.
5. Моделирование экономики : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, В. А. Забродский, О. Ю. Полякова и др. – Х. : ХГЭУ, 2001. – 140 с.
6. Хемди А. Таха Введение в исследование операций / А. Хемди. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 912 с.
7. Шелобаев С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе : учебн. пособ. для вузов / С. И. Шелобаев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 367 с.
8. Шикин Е. В. Исследование операций : учебн. пособ. / Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина. – М. : Изд. Проспект, 2006. – 280 с.

11.2. Додаткова

9. Валтер Я. Стохастические модели в экономике / Я. Валтер. – М. : Статистика, 1976. – 231 с.
10. Дынкин Е. Б. Управляемые марковские процессы и их приложения / Е. Б. Дынкин, А. А. Юшкевич. – М. : Наука, 1975. – 334 с.
11. Исследование операций : в 2-х т. / под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – М. : Мир, 1981. – Т. 1. – 712 с.
12. Кобиляцький Л. С. Управління проектами / Л. С. Кобиляцький. – К. : Наукова думка, 2002. – 198 с.
13. Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики / Ю. М. Коршунов. – М. : Энергия, 1980. – 422 с.
14. Математичні моделі в менеджменті та маркетингу : навч. посібн. – Луганськ : СПД Резніков В. С., 2010. – 311 с.
15. Нелінійні моделі та аналіз складних систем : навч. посібн. : в 2 ч. / М. Є. Рогоза, С. К. Рамазанов, Е. К. Мусаєва та ін. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. – 300 с.
16. Терехов Л. Л. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении / Л. Л. Терехов, В. А. Куценко, С. П. Сиднев. – К. : Вища школа, 1984. – 231 с.
17. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация / Р. Штойер. – М. : Радио и связь, 1992. – 124 с.

11.3. Ресурси мережі Internet

18. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: словарь современной экономической науки [Электронный ресурс] / Л. И. Лопатников. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2003. – 520 с. – Режим доступа : <http://slovari.yandex.ru/~книги/Лопатников/>.
19. Российское Научное общество Исследования операций. – Режим доступа : <http://www.ccas.ru/rsors>.

Додатки

Додаток А

Зразок оформлення технологічної карти

Форми навчання		Навчальні тижні																	Сесія	Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	
Загальне учбове навантаження студента, години на тиждень																				
Аудиторні години	Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		34
	Практичні заняття	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		34
	Лабораторні заняття	2		2		2		2		2		2		2		2		2		18
	Поточні консультації *		1		1		1		1		1		1		1		1			8
	Екзамен																		4	4
Аудиторні години		6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	4	98
СРС	Вивчення теоретичного матеріалу	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		17
	Виконання практичних завдань	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		17
	Підготовка до екзамену																		12	12
Самостійна робота		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	12	46
Загальний обсяг годин		8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	16	144
Графік оцінювання, балів на тиждень																				
Методи контролю	Лекції	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1,7
	Практичні заняття	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3,3
	Лабораторні заняття	3		3		3		3		3		3		3		3		3		27
	Завдання за темами																			
	ІНДЗ																	5		5
	Презентація																	3		3
	Поточні КР			5				5					5				5			20
	Колоквіуми																			
	Екзамен																		40	40
ВСЬОГО балів на тиждень		3	0	8	0	3	0	8	0	3	0	3	5	3	0	8	8	3	40	
НАКОПИЧЕННЯ балів		3	4	12	12	16	16	24	24	28	28	31	37	40	40	49	57	60	100	100

**Система оцінювання рівня сформованості
професійних компетентностей
за навчальною дисципліною
"ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ"**

Професійні компетентності	Навчальний тиждень	Години		Форми навчання		Оцінка рівню сформованості компетентностей	
		3	4			Форми контролю	Макс. бал
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 1. Детерміновані моделі і методи							
Здатність здійснювати формалізований опис різноманітних задач дослідження операцій, що виникають у соціально-економічних системах різного призначення та рівня ієрархії	1	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Пошук оптимального плану перевезень	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Транспортна задача на сітці. (Змістовний опис операції оптимізації плану перевезень. Формалізація змістовного опису операції оптимізації плану перевезень)	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою		
Виконання практичних завдань							

Продовження додатка Б

35

1	2	3	4	5	6	7	8
Здатність здійснювати формалізований опис різноманітних задач дослідження операцій, що виникають у соціально-економічних системах різного призначення та рівня ієрархії	2	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Транспортна задача на сітці. Методи побудови опорного плану перевезень	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		
Здатність здійснювати формалізований опис транспортної задачі та визначати її оптимальне рішення	3	Ауд.	2	Лекція	Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Пошук оптимального плану перевезень	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Транспортна задача на сітці.	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань	Контрольна робота	5
Здатність здійснювати формалізований опис транспортної задачі та визначати її оптимальне рішення	4	Ауд.	2	Лекція	Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика. Тема 3. Моделі та методи сіткової оптимізації.	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Задачі динамічного програмування у детермінованій постановці. Задача про найкоротший шлях та методи її вирішення	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		

Продовження додатка Б

1	2	3	4	5	6	7	8
Здатність здійснювати побудову моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації у динаміці та здійснювати визначення оптимального рішення	5	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Моделі динамічного програмування	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Постановка та вирішення задач про призначення	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Задачі динамічного програмування у детермінованій постановці	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		
6	Ауд.		2	Лекція	Тема 4. Моделі динамічного програмування	Робота на лекції	0,1
		2	Практичне заняття	Задачі динамічного програмування у детермінованій постановці	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2	
	СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань			
7		Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Моделі динамічного програмування	Робота на лекції	0,1
	2		Лабораторне заняття	Методи побудови функцій приналежності нечітких множин	Перевірка лабораторної роботи	3	
	2		Практичне заняття	Задачі динамічного програмування у детермінованій постановці	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2	
	СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань	Контрольна робота	5	

1	2	3	4	5	6	7	8
Здатність здійснювати побудову моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації у динаміці та здійснювати визначення оптимального рішення	8	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Моделі динамічного програмування	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Стохастичні задачі динамічного програмування	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання практичних завдань		
Змістовний модуль 2. Стохастичні моделі і методи							
Здатність оптимізувати процеси управління запасами в системах різного призначення та рівня ієрархії	9	Ауд.	2	Лекція	Тема 5. Теорія управління запасами	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Операції з нечіткими множинами	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Стохастичні задачі динамічного програмування	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		
Здатність вирішувати різноманітні задачі управління складними соціально-економічними системами в умовах ризику та невизначеності	10	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Стохастичні моделі та методи	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Рішення задач управління запасами. Статичні задачі управління запасами та методи їх розв'язання	Активна участь в діловій грі	0,2
		СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		

Продовження додатка Б

1	2	3	4	5	6	7	8
Здатність вирішувати різноманітні задачі управління складними соціально-економічними системами в умовах ризику та невизначеності	11	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Стохастичні моделі та методи.	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Вибір на основі аддитивної згортки критеріїв якості	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Рішення задач управління запасами. Використання принципу оптимальності Белмана для рішення динамічних задач управління запасами	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		
Здатність вирішувати різноманітні задачі управління складними соціально-економічними системами в умовах ризику та невизначеності	12	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Стохастичні моделі та методи	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Аналіз марковських випадкових процесів	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
			СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань	Контрольна робота.
		Здатність здійснювати оптимізацію систем масового обслуговування з урахуванням витрат	13	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Теорія масового обслуговування
2	Лабораторне заняття				Вибір на основі аддитивної згортки критеріїв якості	Перевірка лабораторної роботи	3
2	Практичне заняття				Аналіз марковських випадкових процесів	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
СРС	2			Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		

Продовження додатка Б

1	2	3	4	5	6	7	8
Здатність здійснювати оптимізацію систем масового обслуговування з урахуванням витрат	14	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Теорія масового обслуговування	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Аналіз марковських випадкових процесів	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	3	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		
Здатність здійснювати оптимізацію систем масового обслуговування з урахуванням витрат	15	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Теорія масового обслуговування	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Використання алгоритмів нечіткого висновку	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Рішення задач теорії масового обслуговування	Контрольна робота Активна участь у виконанні практичних завдань	5 0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання практичних завдань		
Здатність здійснювати оптимальний вибір рішень в умовах різноманітних інтересів суб'єктів господарювання	16	Ауд.	2	Лекція	Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив	Робота на лекції	0,1
			2	Практичне заняття	Рішення задач теорії масового обслуговування	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	3	Підготовка до занять	Виконання практичних завдань	Захист ІНДЗ та презентації	8

Закінчення додатка Б

1	2	3	4	5	6	7	8
Здатність здійснювати оптимальний вибір рішень в умовах конфлікту інтересів суб'єктів господарювання	17	Ауд.	2	Лекція	Тема 9. Ігрові моделі	Робота на лекції	0,1
			2	Лабораторне заняття	Використання алгоритмів нечіткого виводу	Перевірка лабораторної роботи	3
			2	Практичне заняття	Рішення задач теорії масового обслуговування	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,2
		СРС	2	Підготовка до занять	Виконання практичних завдань		
	Сесія	Ауд.	2	Консультація перед іспитом	Вирішення практичних завдань на різні теми, що входять до підсумкового контролю	Підсумковий контроль	40
			2	Іспит	Виконання завдань екзаменаційного білета		
		СРС	12	Підготовка до іспиту	Повторення матеріалів змістовних модулів		
Всього годин			144	Загальна максимальна кількість балів з навчальної дисципліни			100

Розподіл балів за темами

	Лекції	Практики	Лабораторні	ІНДЗ	Ессе	Презентація	КР	Всього
Тема 1. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень	0,2	0,4						0,6
Тема 2. Організаційна поведінка та її аксіоматика	0,1	0,2	3					3,3
Тема 3. Моделі та методи сіткової оптимізації	0,1	0,2	6				5	11,3
Тема 4. Моделі динамічного програмування	0,4	0,8	3				5	9,2
Тема 5. Теорія управління запасами	0,1	0,4	3					3,5
Тема 6. Стохастичні моделі та методи	0,3	0,6	3				5	8,9
Тема 7. Теорія масового обслуговування	0,3	0,7	3	5		3	5	17
Тема 8. Економіко-математичний інструментарій раціонального вибору з множини альтернатив	0,1		6					6,1
Тема 9. Ігрові моделі	0,1							0,1
Всього	1,7	3,3	27	5	0	3	20	60

Зміст

Вступ.....	3
1. Кваліфікаційні вимоги до студентів.....	4
2. Тематичний план навчальної дисципліни.....	4
3. Зміст навчальної дисципліни за темами.....	7
4. Плани лекцій.....	12
5. Плани семінарських занять.....	13
6. Плани лабораторних занять.....	15
7. Самостійна робота студентів.....	16
7.1. Питання для самостійного опрацювання.....	16
8. Контрольні запитання для самодіагностики.....	18
9. Індивідуально-консультативна робота.....	22
10. Методики активізації процесу навчання.....	22
11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів.....	24
12. Рекомендована література.....	31
12.1. Основна.....	31
12.2. Додаткова.....	32
12.3. Ресурси мережі Internet.....	32
Додатки.....	33

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Робоча програма
навчальної дисципліни
"ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ"
для студентів напряму підготовки
6.030502 "Економічна кібернетика"
денної форми навчання**

Укладачі: **Клебанова** Тамара Семенівна
Полякова Ольга Юріївна
Чернова Наталя Леонідівна та ін.

Відповідальний за випуск **Клебанова Т. С.**

Редактор **Хижняк Т. М.**

Коректор **Бриль В. О.**

План 2013 р. Поз. № 231.

Підп. до друку Формат 60 x 90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.

Ум.-друк. арк. 2,75. Обл.-вид. арк. 3,44. Тираж прим. Зам. №

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, пр. Леніна, 9а

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи

Дк № 481 від 13.06.2001 р