


Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра системного аналізу і управління



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Желдак Т.А. 
« 30 » серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Оптимізаційні багатоступінні задачі розміщення-розподілу»

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти..... Доктор філософії

Статус..... вибіркова

Загальний обсяг 4 кредити ECTS (120 годин)

Форма підсумкового

контролю диференційований залік

Термін викладання 7 чверть

Мова викладання українська

Викладач: к.ф.-м.н., проф. каф. САУ Ус Світлана Альбертівна

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДПУ»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Оптимізаційні багатоступеневі задачі розміщення-розподілу» для докторів філософії галузі знань 12 Інформаційні технології / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. САУ. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробники:

Ус Світлана Альбертівна – доцент, канд. фіз.-мат. наук, професор кафедри системного аналізу та управління,

Коряшкіна Лариса Сергіївна, доцент, доктор техн. наук, професор кафедри системного аналізу та управління,

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти 3-го рівня до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	8
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо застосування сучасних математичних методів і програмних засобів для розв'язування багатоетапних задач розміщення-розподілу, управління матеріальними потоками в контексті сталого розвитку.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ДРН 1	Будувати математичні моделі практичних задач розміщення-розподілу
ДРН 2	Вміти визначати клас задач та можливі методи, які використовуються для розв'язування задач цього класу
ДРН 3	Досліджувати умови розв'язності задачі
ДРН 4	Формулювати алгоритми і досліджувати їхню ефективність
ДРН 5	Коректно застосовувати математичні методи для розв'язання оптимізаційних задач розміщення- розподілу

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Оптимізаційні багатоетапні задачі розміщення-розподілу» викладається у 5 чверті відповідно до навчального плану. Успішне засвоєння даної дисципліни потребує базової підготовки магістра в галузі знань 12 – інформаційні технології.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечіря		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	21	39	-	-	60	4	56
практичні	60	14	46	-	-	60	8	52
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
контрольні заходи	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	35	85	-	-	120	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години
ЛЕКЦІЇ		60
ДРН 1 ДРН 2	Тема 1. Приклади задач розміщення-розподілу та їхня класифікація	5
ДРН 1	Тема 2. Проблема розміщення підприємств та формування матеріальних потоків в контексті сталого розвитку.	5
ДРН 1, ДРН 2, ДРН 5	Тема 3. Багатоетапні задачі розміщення підприємств. Види багатоетапних задач, постановки та підходи до їх розв'язування.	10
ДРН 2, ДРН 3, ДРН 4	Тема 4. Задачі оптимального розбиття неперервних множин. Постановка задачі, класи задач ОРМ. Методи розв'язування.	10
ДРН 2, ДРН 3, ДРН 4	Тема 5 Дискретні задачі розміщення-розподілу. Постановка задачі. Методи розв'язування	10
ДРН 1, ДРН 2, ДРН 4	Тема 6. Неперервно-дискретні задачі розміщення-розподілу. Постановка задачі, методи їх розв'язування, зв'язок із задачами ОРМ, задачами транспортного типу, дискретними задачами розміщення.	10
ДРН 1, ДРН 2, ДРН 5	Тема 7 Задачі розміщення-розподілу в умовах невизначеності	10
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		60
ДРН 1	Практична робота № 1 Тема: Формулювання змістових та концептуальних моделей практичних задач розміщення розподілу	12
ДРН 1	Практична робота № 2 Тема: Вибір критеріїв і показників для формування баз даних в задачах розміщення розподілу	12
ДРН 3	Практична робота № 3 Тема: Дослідження умов розв'язності задачі	12
ДРН 2, ДРН 4	Практична робота № 4 Тема: Побудова алгоритмів розв'язування задачі розміщення-розподілу	12
ДРН 4, ДРН 5	Практична робота № 5 Тема: дослідження алгоритмів розв'язування задач розміщення-розподілу	12
КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ		
РАЗОМ		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання та сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти 3-го рівня здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача вищої освіти 3-го рівня за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 3-го рівня НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо ів отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час контрольних заходів	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час диференційованого заліку за бажанням здобувача вищої освіти 3-го рівня
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти 3-го рівня під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача вищої освіти 3-го рівня ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують його дії для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача вищої освіти 3-го рівня про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної	Відповідь характеризує уміння/навички: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; ◆ критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей 	<ul style="list-style-type: none"> - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність 	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Рівень умінь незадовільний	<60	
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому; ◆ використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях 	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<p>♦ демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна добросовісність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності;</p> <p>♦ здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономії та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономії та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Пакети приладних програм: MS Office

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

1. Моделі та методи розв'язання задач оптимального розміщення двоетапного виробництва з неперервно розподіленим ресурсом: моногр. / О.Д. Станіна, С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна / Дніпро: изд-во Гарант, 2021. – 200 с.
2. Моделювання сталого розвитку: навч. посіб. / С.А. Ус., Л. Л. Палехова. – Дніпро : НТУ «Дніпровська Політехніка», 2024. – 160 с.
3. Стале споживання та виробництво у глобальних ланцюгах створення вартості : монографія. За заг. ред. А. В. Павличенка та Л. Л. Палехової. Дніпро-Дрезден, 2024. 245 с.
4. Майбутнє, якого ми прагнемо. *Документи ООН. Резолюція 66/288 Генеральної Асамблеї ООН від 27 липня 2012 року.* URL: <https://www.un.org/ru/ga/66/docs/66res3.shtml>
5. Ус С. А., Палехова Л. Л. Моделювання сталого розвитку територій: навч. посіб. / С.А. Ус, Л.Л. Палехова – М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 240 с.
6. Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: навч. посібник / С. В. Козир, В. В. Слесарєв, С. А. Ус, Т. В. Хом'як. М-во освіти і науки України. Дніпро, 2022. 163 с.
5. Ус С. А. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна. 2-ге вид., випр. Дніпро : НТУ «ДП», 2018. 302 с.

Додаткові:

1. Желдак Т.А. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.
2. Koriashkina L.S. Two-stage problems of optimal location and distribution of the humanitarian logistics system's structural subdivisions / L.S.Koriashkina, S.V.Dziuba, S.A.Us, O.D.Stanina, M.M.Odnovol // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, – 2024, – No 1, p. 130 – 139 <https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-1/130>
3. Сергєєв, О. С., & Ус, С. А. (2024). Дослідження двох підходів до розв'язання двоетапної задачі розміщення-активації. *Науковий вісник Ужгородсько-го університету. Серія «Математика і інформатика»*, 45(2), 249–258. [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2024.45\(2\).249-258](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2024.45(2).249-258)
4. Serhieiev O. S., Us S. A. Modified genetic algorithm approach for solving the two-stage location problem // *Radio Electronics, Computer Science, Control. The scientific journal*, No 3(63) 2023, pp 159 -170
5. Us S.A. On some mathematical models of facility location problems of mining and concentration industry / S.A.Us, O.D. Stanina // *New Developments in Mining Engineering* 2015.

Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining/ – CRC Press / Balkema - Taylor & Francis Group, London, 2015. – P. 419–424

6. Us S. A. Koriashkina L.S. Stanina O.D. An optimal two-stage allocation of material flows in a transport-logistic system with continuously distributed resource // *Радіоелектроніка, інформатика, управління*. 2019. № 1. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. 2019. № 1. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2019-1-24>.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Оптимізаційні багатоступеневі задачі розміщення-розподілу»
для здобувачів ступеня доктор філософії
галузі знань 12 – інформаційні технології

Розробники:
Світлана Альбертівна Ус
Лариса Сергіївна **Коряшкіна**

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19