



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

„Затверджено”:
Заступник ректора

професор _____ Гладкий І.П.
„___” _____ 2011 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни „Дослідження операцій в транспортних системах ”
(за вимогами кредитно-модульної системи навчання)

Харків 2011

Робоча навчальна програма складена з дисципліни „Дослідження операцій в транспортних системах ”

доцентом кафедри прикладної математики на підставі ОПП в галузі знань:

0701- « Транспорт і транспортна інфраструктура»

за напрямом 6.070101 – «Транспортні технології(за видами транспорту)»

професійне спрямування: «Організація перевезень і управління на транспорті(автомобільному) » за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр»

Плехова Ганна Анатоліївна

Рецензент:

Проф., д.т.н. Нагорний Е.В.

.

Робоча навчальна програма розглянута на засіданні кафедри транспортних технологій № від 2011 р.).

Зав. кафедрою Транспортних технологій Проф., д.т.н. Нагорний Е.В.

Схвалено Вченою радою (методичною комісією) факультету транспортних систем

(протокол № від „___” _____”2011

Голова ради (комісії)
факультету транспортних систем
професор

Ю.О. Бекетов

„Погоджено”:

Зав. вип. кафедрою Транспортних технологій Проф., д.т.н. Нагорний Е.В.

„___” _____

„___” _____2011 р.

1. Опис навчальної дисципліни
Комп'ютерні математичні технології
(система змістових модулів)

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг - 4 кредити Усього годин – 216 год.	Шифр галузі 0701: Транспорт і транспортна інфраструктура Напрямок підготовки – „Транспортні технології” (за видами транспорту). Код напрямку – 6.070101.	Навчальний курс – нормативний цикл.
Усього блоків змістових модулів – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень – „бакалавр”.	Рік підготовки – 3
Один змістовий модуль – 10 годин	Кількість навчальних груп в потоці – 4	Семестр навчання – 6
Один блок змістових модулів 50-70 год.	Лектор, відповідальний за курс – канд. техн. наук, доц. Плехова Ганна Анатоліївна	Кількість лекційних годин - 36
Один заліковий модуль		Практичні заняття, 36 годин
		Самостійна робота, 144 години : КР
Усього аудиторних годин на тиждень - 4 (лекцій – 2 год., практичних занять – 2 год.)		Індивідуальна робота (консультацій), годин – 8
		Модульний контроль (види контролю: модульна контрольна робота).
		Підсумковий контроль (екзамен)

2. Мета та завдання

Навчальна дисципліна “Дослідження операцій в транспортних системах” відноситься до циклу фундаментальних професійно-орієнтованих дисциплін за напрямом 6.070101 – «Транспортні технології(за видами транспорту)»

спеціальність: «Організація перевезень і управління на транспорті(автомобільному)» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр»

за напрямком підготовки – „Транспортні технології” (за видами транспорту). Код напряму – 6.070101. В галузі знань 0701: Транспорт і транспортна інфраструктура

Предметом навчальної дисципліни закономірність організації систем управління на транспорті, які складаються з великої кількості взаємодіючих між собою підрозділів, інтереси котрих не завжди співпадають та можуть бути протилежними.

Метою викладання дисципліни є підготовка бакалаврів в галузі знань 0701: Транспорт і транспортна інфраструктура згідно існуючими вимогами які пред’являються до спеціалістів за фахом є формування у студентів знань основних положень загальної методології дослідження операцій на транспорті при розв’язанні транспортних задач.

Основні задачі дисципліни:

Згідно з метою основні задачі підготовки зводяться до формування у студентів знань та умінь, що забезпечують вирішення професійних типових задач .

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати (згідно вимог ОПП за напрямом та рівнем підготовки):

- Основні принципи дослідження операцій;
- Основні етапи операційного дослідження;
- Прийняття рішень у задачах дослідження операцій;
- Типові класи задач дослідження операцій на транспорті;

Вміти (згідно вимог ОПП за напрямом та рівнем підготовки):

- Розв’язувати типові задачі які виникають на виробництві у рамках спеціальності «транспортні системи» ;
- Володіти методами розв’язання задач математичного програмування (лінійного, дискретного, цілочисленого, нелінійного, динамічного, стохастичного програмування);
- Розробляти часові графіки роботи рухомого складу та вантажного (розвантажного) механізму.здійснювати математичну постановку задачі;
- Розробляти раціональні маршрути перевезень вантажів ;
- Володіти методами теорії масового обслуговування .

Мати уявлення (згідно вимог структурно-логічної схеми підготовки фахівця) про:

- місце дисципліни в системі наукових знань;
- тенденції розвитку та застосування новітніх інформаційних технологій у повсякденній діяльності.

-
-
-
-
-

3. Зміст навчальної програми

Вступ.

Предмет та об'єкт дисципліни, її актуальність, загальна характеристика курсу, мета та задачі вивчення. Основна структура курсу математики в технічному вузі. Основні поняття, терміни та визначення. Значення курсу для підготовки фахівців. Структура навчальної дисципліни, порядок вивчення курсу та особливості організації СРС і контролю знань. Список рекомендованої літератури.

БЛОК ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ (розділ) №1.

Основи дискретизації неперервних об'єктів та процедури обчислювального експерименту.

Змістовий модуль 1

Основні принципи дослідження операцій.

Основні принципи дослідження операцій. Основні етапи операційного дослідження. Прийняття рішень у задачах дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій на транспорті.

Змістовий модуль 2

Характеристика методів розв'язання задач математичного програмування в транспортних системах.

Характеристика математичних методів розв'язання задач дослідження операцій на транспорті. Методи розв'язання задач математичного програмування

Змістовий модуль 3

Методи розв'язання задач математичного програмування

. Методи розв'язання задач математичного програмування (лінійного, дискретного, цілочисленого нелінійного, динамічного, стохастичного програмування).

Змістовий модуль 4

Загальна задача лінійного програмування (ЛП)

Загальна задача лінійного програмування (ЛП). Симплекс-метод розв'язання задач ЛП.

Змістовий модуль 5

Загальна. транспортна задача лінійного програмування

5. Загальна. транспортна задача лінійного програмування
Розподільчий метод розв'язання Транспортної задачі. Розв'язання Транспортної задачі «Методом потенціалів».

Змістовий модуль 6

Основні завдання по змістовим модулям №1,№2,№3,№4,№5

1. Загальна задача математичного програмування.
2. Класифікація задач математичного програмування.
3. Основні етапи операційного дослідження.
4. Основні методологічні принципи дослідження операцій.
5. Побудова математичної моделі.
6. Що таке оптимальне рішення?
7. Структура математичної моделі оптимізаційних задач.
8. Основні класи задач дослідження операцій
9. Прийняття рішення в умовах повної визначеності.
10. Прийняття рішення в умовах ризику.
11. Прийняття рішення в умовах невизначеності..
12. Методи розв'язання задач лінійного програмування.
13. Методи поступового поліпшення плану.

14. Методи розв'язання транспортної задачі лінійного програмування.
15. Характеристика систем СПУ.
16. Характеристика систем погодинного обслуговування.
17. Що означають терміни "лінійне програмування", "нелінійне програмування"?
18. Умови, які характеризують задачі лінійного програмування.
19. Характеристика динамічного програмування та комбінаторного аналізу.
20. Сформулювати загальну задачу лінійного програмування.
21. В яких формах може бути задана ЗЛП.
22. Дати опис канонічної моделі ЗЛП.
23. Дати визначення невідродженого, відродженого, опорного та оптимального планів.
24. Що зветься многокутником і многогранником планів - розв'язків ?
25. Сформулювати основні висновки, які впливають з графічного розв'язання. В яких випадках задача має множину оптимальних розв'язань, а в яких може не мати ?
26. Яка множина зветься опуклою?
27. В якій точці многогранника рішень лінійна функція задачі ЛП досягає свого оптимального розв'язання ?
28. Як знайти початковий опорний план задачі ЛП ?
29. В якій точці многогранника рішень лінійна функція задачі ЛП досягає свого оптимального розв'язання ?
30. Яку найпростішу геометричну інтерпретацію.

Модульний контроль (види контролю: модульна контрольна робота).

БЛОК ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ № 2

Транспортна мережа .Сітьові моделі. Розв'язання задач з умов невизначеності.

Змістовий модуль 7

Математична модель транспортної мережі.

Графічна модель транспортної мережі вершинами (центрами мікрайонів)...

Змістовий модуль 8

Метод потенціалів для побудови матриці найкоротших відстаней.

Методи знаходження найкоротших відстаней поміж вершинами транспортної мережі.

Змістовий модуль 9

Математичне моделювання транспортної мережі. Метод «Метли»

Транспортна мережа.

Змістовий модуль 10

Сітьове планування та управління.

Сітьове планування та управління.

Змістовий модуль 11

Методи діміческого програмування.

Транспортна задача у мереженій постановці .

Змістовний модуль 12

Теорія ігор

Теорія ігор. Розв'язання задач з умов невизначеності.

Змістовий модуль 13

Основні завдання по змістовним модулям №7, №8, №9, №10, №11, №12.

1. Наведіть змістовну та математичну постановки транспортної задачі. До якого класу задач дослідження операцій вона відноситься?
2. Сформулюйте алгоритм методу потенціалів.

3. Яким чином можна розв'язати незбалансовану транспортну задачу?
4. Що таке допустимий опорний план?
5. Знаходження допустимого опорного плану способом мінімуму по рядку, по стовпцю, апроксимації Фогеля.
6. Алгоритм розподільчого методу.
7. Визначення циклу. Дії при переносу по циклу.
8. Як знаходять потенціали строк та стовпців?
9. Ознака досягнення оптимального рішення.
10. Алгоритм розв'язання транспортної задачі на сіті.
11. Алгоритм розв'язання транспортної задачі за критерієм часу.
- 12.Що значить задати транспортну сіть?
- 13.Як складається графічна модель транспортної сіті?
- 14.Алгоритм метода потенціалів оптимізації транспортної сіті.
- 15.Алгоритм метода "Мітли".
- 16.Оптимізація транспортної сіті динамічним методом.
- 17.Елементи сітьового графіка
- 18.Что таке критичний шлях?
- 19.Як знайти ранні та пізні строки наставання подій?
- 20.Як знайти ранній та пізній початок робіт?
- 21.Як знайти повний, вільний, пізній та незалежний резерви робіт?
22. Теорія ігор. Основні поняття.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 7-13(заліковий модуль №2) здійснюється у форми модульної контрольної роботи.

БЛОК ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ № 3.

Розробка раціональних маршрутів перевезень вантажів.Теорія масового обслуговування.

**Змістовий модуль 14
Розробка розвізних маршрутів .**

. Розробка раціональних маршрутів перевезень вантажів. Побудова найкоротшої зв'язуючої мережі. Розробка раціональних маршрутів перевезень масових сумісних вантажів за допомогою таблиць сполучень та сумісної таблиці. Розробка раціональних маршрутів перевезень масових сумісних вантажів за допомогою таблиць сполучень та сумісної таблиці. Розробка раціональних розвізних маршрутів перевезень партіоних вантажів. Найкоротша зв'язуюча сіть. Метод “Сум” визначення послідовності об'їзду пунктів заводу.

Змістовий модуль 15

Графікі роботи рухомого складу.

Розробка часових графіків роботи рухомого складу та вантажного (розвантажного) механізму. Постанова задачі, розрахунок початкових даних, складання матриці прибуття. Розподіл рухомого складу по маршрутам та будівлення графіків їх роботи.

Змістовий модуль 16

Теорія масового обслуговування

Теорія масового обслуговування . Основні визначення. Класифікація систем масового обслуговування (СМО). Основні характеристики. Система рівнянь Колмогорова, яка описує стан системи. Вхідний потік вимог. Простіший потік вимог. Диференціальні рівняння, які описують імовірності знаходження “К”-вимог. Закон розподілу вхідного потоку вимог. Час обслуговування. Показниковий закон розподілу часу обслуговування. СМО без чекання, СМО з чеканням, СМО з чеканням та обмеженням черги та їх основні характеристики. Застосування теорії масового обслуговування (ТМО) в організації та плануванні перевезень.

Змістовий модуль 17

Нелінійного програмування

Розв'язання задач нелінійного програмування. Метод Логранжа.

Змістовий модуль 18

Основні завдання по змістовним модулям № 14, № 15, № 16, №17.

1. Основні типи СМО.
2. Вхідний потік вимог, простіший потік.
3. Як знайти імовірність знаходження “К”-вимог за термін t ?
4. Що таке СМО без чекання? Її основні характеристики.
5. Як знайти імовірність стану одноканальної СМО без черги?
6. Умова безперервної роботи навантажувально-розвантажувального засобу.
7. Складання матриці прибуття.
8. Розподіл рухомого складу по маршрутам перевезень.
9. Побудова графіків роботи рухомого складу.
10. Критерій складання раціональних маршрутів перевезень масових сумісних вантажів
11. Критерій складання раціональних маршрутів перевезень партійних вантажів.
12. Розробка раціональних маршрутів перевезень масових сумісних вантажів за допомогою таблиць сполучень та сумісної таблиці.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 13-18(заліковий модуль №3) здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

Заключення.

Основні висновки за результатами вивчення дисципліни. В яких галузях будуть використовуватися набуті знання та навички. Підходи для подальшого вивчення тематики дисципліни.

4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

Назва тем	Загалом на змістовий модуль	Лекцій	Практичних (лабораторних)	СРС
Змістовий модуль 1. Основні принципи дослідження операцій	10/0,27	2	2	6
Змістовий модуль 2. Характеристика методів розв'язання задач математичного програмування в транспортних системах.	10/0,27	2	2	6
Змістовий модуль 3. Методи розв'язання задач математичного програмування	10/0,27	2	2	6
Змістовий модуль 4. Загальна задача лінійного програмування (ЛП)	10/0,27	2	2	6
Змістовий модуль 5. Загальна. транспортна задача лінійного програмування	10/0,27	2	2	6
Змістовий модуль 6. - СРС Основні завдання по змістовим модулям №1,№2,№3,№4,№5	12/0,3			6
Змістовий модуль 7. Математична модель транспортної мережі	12/0,3	2	2	6
Змістовий модуль 8.. Метод потенціалів для побудови матриці найкоротших відстаней	12/0,3	2	2	6
Змістовий модуль 9. - Математичне моделювання транспортної мережі. Метод «Метли»СРС.	12/0,3	2	2	6
Змістовий модуль 10. Методи діміческого програмування.	12/0,3	2	2	6
Змістовий модуль 11.	12/0,3	2	2	6

Змістовий модуль 12.- Теорія ігор	12/0,3	2	2	6
Змістовний модуль 13 Основні завдання по змістовним модулям №7, №8, №9, №10, №11, №12.6	10/0,3			6
Змістовий модуль 14. Розробка розвізних маршрутів .	12/0,3	4	4	6
Змістовий модуль 15 Графікі роботи рухомого складу	12/0,3	4	4	6
Змістовий модуль 16 Теорія масового обслуговування	12/0,3	4	4	6
Змістовий модуль 17 Нелінійного програмування	12/0,3	2	2	6
Змістовий модуль 18 Основні завдання по змістовним модулям № 14, № 15, № 16, №17. Курсова робота.	12/0,3			6
Інтегрований іспит	-/0.3			
Загалом	216/4	36	36	144

5. Види, форми та методи навчання

Лекції, лабораторні та практичні заняття, курсова робота, консультації, самостійна робота студентів згідно табл. 4 «Розподіл змістових модулів», табл. 5.1 «Тематика (план) лабораторних занять» і табл. 5.2 Тематика (план) практичних занять.

5.1. Тематика (план) практичних занять

Номер практичної роботи	Тема практичного заняття	Обсяг в годинах
1	Розв'язання задач математичного програмування (МП) «Графоаналітичним методом» та побудова лінійної математичної моделі	4
2	Розв'язання задач (МП) Симплекс-методом.	4
3	Загальна задача лінійного програмування	4
4	Розподільчий метод розв'язання Транспортної задачі	4
5	Розв'язання транспортної задачі на мережі	4
6	Розв'язання ТЗ в сітьовій постановці	4
7	Розробка раціональних маршрутів перевезень масових сумісних .	4
8	Розробка часових графіків спільної роботи рухомого складу.	4

9	Розробка часових графіків спільної роботи рухомого складу та вантажних (розвантажних) механізмів	4
	Всього	36

6. Система оцінювання навчання студента (залікові модулі)

Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг трудовитрат студента (кредитів)	Форма контролю	Бали
Перший заліковий модуль за змістовими модулями 1-6.	60	1,66	Модульна контрольна робота.	(1..100)
Другий заліковий модуль за змістовими модулями лабораторних робіт 7-13.	70	1,94	Модульна контрольна робота	(1..100)
Третій заліковий модуль за змістовими модулями теоретичного курсу 14-18.	50	1,39	Модульна контрольна робота	(1..100)
Четвертий модуль курсова робота	36	1	Захист КР	(1...100)
Інтегрований іспит			Виконання індивідуальних завдань, опитування	(1..100)

7 Індивідуальне навчально- дослідницьке завдання

Студентам пропонується в рамках самостійної роботи провести розрахунок індивідуального варіанту курсої роботи.

Розв'язання транспортної задачі
Розробка розвізних маршрутів
Розробка годинних графіків роботи рухомого складу
Оптимізаційні задачі з умов невизначеності.
Мережне планування і управління.

8 Система оцінки знань студентів і шкала оцінок*

Оцінка в балах	Оцінка за нац. шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	"Відмінно" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального .
80-89	Добре	B	"Дуже добре" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального .
75-79		C	"Добре" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо , усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилкам
67-74	Задовільно	D	"Задовільно" - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки .
60-66		E	"Посередньо" - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання
35-59	Незадовільно	FX	"Умовно незадовільно" - теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
1-34		F	"Безумовно незадовільно" - теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом).

*Примітка. Підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів в інтервалі (1... 100) балів. Розрахунок здійснюється за формулою

$$B_D = \alpha_1 \cdot B_1 + \alpha_2 \cdot B_2 + \dots + \alpha_n \cdot B_n$$

де B_i – кількість балів за рівень знань студента i -го залікового модуля;

α_i - коефіцієнт вагомості кожного залікового модуля.

Підсумкова оцінка трудовитрат студента за освоєння змісту навчальної дисципліни K_D визначається як арифметична сума кредитів за всіма заліковими модулями, що засвоєні (K_i):

$$K_D = \sum_{i=1}^N K_i ,$$

де $i = 1 \dots N$ - кількість залікових модулів;

K_i - трудовитрати (в кредитах) на засвоєння залікового модуля.

9. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали з дисципліни,
що знаходяться на освітньому порталі ХНАДУ

1. Методичні вказівки до виконання завдань з практичної та самостійної роботи до дисципліни «Дослідження операцій в Транспортних системах» для студентів професійного напрямку «Транспортні технології» / Плехова Г.А. –Харків: ХНАДУ, 2009. – 25с.

2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи та самостійної роботи до дисципліни «Дослідження операцій в Транспортних системах» для студентів професійного напрямку «Транспортні технології» / Плехова Г.А. – Харків:ХНАДУ,2009. – 30с.

3. Роздаточний матеріал виконання завдань з практичної та самостійної роботи до дисципліни «Дослідження операцій в Транспортних системах» для студентів професіонального напрямку «Транспортні технології».

Додаткова література з дисципліни:

4. Зайченко Ю. П. Исследование операций. – 3-е изд. – К.: Вища шк. Главное изд-во, 1988.-552с.
5. Кожин В.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками. – М.: Высшая школа, 1979. 309 с.
6. Исследование операций в задачах автомобильного транспорта. Учебное пособие/ М.А. Перельман. – Харьков: ИСИО, ХГАДТУ, 1995. –135с.
7. Завадский Ю.В. Решение задач автомобильного транспорта с помощью математических моделей. Учебное пособие. – М.: МАДИ, 1980. – 84 с.

10. Література, рекомендована для самостійної роботи студентів

1. Громовой Э.П. Математические методы и модели в планировании и управлении на морском транспорте. – М.: Транспорт, 1979. – 360 с.
2. Исследование операций в задачах автомобильного транспорта. Учебное пособие/ М.А. Перельман. – Харьков: ИСИО, ХГАДТУ, 1995. –135с.
3. Бабарыкин В.А., Тимошин Е.Ф. Математические методы на автомобильном транспорте. Л.: СЭПИ, 1969. – 152 с.
4. Завадский Ю.В. Решение задач автомобильного транспорта с помощью математических моделей. Учебное пособие. – М.: МАДИ, 1980. – 84 с.
5. Стенбрик Петер А. Оптимизация транспортных сетей. Пер. с англ. канд. экон. наук Е.М. Васильевой и канд. Тех. Наук. В.В. Космина. Под ред. Д-ра экон. наук. В.Н. Лившица. М.Ж Транспорт, 1981. 320 с.
6. Р. Акоф, М. Сасиени. Основы исследования операций. Пер. с англ. В.Я. Алтаева. Под ред. И.А. Ушакова. – М.: Изд-во «Мир», 1971:-536с.

Підпис укладача

доц..Плехова Г.А.

