

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Факультет транспорту, менеджменту і логістики

Кафедра організації авіаційних перевезень

УЗГОДЖЕНО

Декан ФТМЛ

Т. Мостенська

« 19 » 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А. Полухін

« 19 » 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Дослідження операцій на транспорті»

Освітньо-професійні програми: «Організація перевезень і управління на транспорті (повітряному)»

«Організація авіаційних робіт і послуг»

«Мультиmodalний транспорт і логістика»

«Бортовий супровід авіаційних пасажирських перевезень»


Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

Спеціалізація: 275.04 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»


Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПРЗ	ЛЗ	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	4,5	210/7,0	34	–	68	108	(г) РГР-4с	–	диф.залик 4с екзамен 5с
Заочна	4,5,6	210/7,0	8	–	14	188	К.р.-5,6с	–	диф.залик 5с екзамен 6с

Індекс: НБ-7-275-1/21-2.1.12НБ-7-275-2/21-2.1.12НБ-7-275-3/21-2.1.12НБ-7-275-4/21-2.1.12НБ-7-275-13/21-2.1.12НБ-7-275-23/21-2.1.12НБ-7-275-33/21-2.1.12НБ-7-275-43/21-2.1.12

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 3 із 12	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	4
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	7
2.4. Розрахунково-графічна робота.....	8
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу №1 (ЗФН).....	8
2.6. Завдання на контрольну (домашню) роботу №2 (ЗФН).....	9
2.7. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи та екзамену.....	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 4 із 12	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни: дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують транспортно-авіаційний профіль фахівця в області пізнання та систематизації знань про функціонування транспортних систем. Оволодіння студентами дисципліни “Дослідження операцій на транспорті” дає можливість чітко усвідомити структуру процесів в транспортних системах в термінах теорії дослідження операцій і знаходити рішення задач, які виникають під час функціонування та які зв’язані з особливостями побудови транспортних систем та їх ефективного розвитку.

Метою навчальної дисципліни є забезпечення достатнього рівня компетенції спеціалістів в науковому обґрунтуванні та прийнятті оптимальних управлінських рішень з організації перевезень та управління транспортом з використанням математичних моделей та сучасних ЕОМ.

Завданнями навчальної дисципліни є:


- оволодіння основними поняттями та підходами досліджень операцій,
- оволодіння методами дослідження операцій, їх практичному використанні;
- оволодіння основними принципами та прийомами математичного моделювання операцій, принципами підбору математичного та програмного забезпечення практичної реалізації задач;
- формування навичок побудови моделей та розв’язання конкретних задач з фахової діяльності.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- Брати відповідальність на себе, проявляти громадську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ;
- Застосовувати, використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології для розв’язання практичних завдань з організації перевезень та проектування транспортних технологій;
- Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій;
- Розробляти, проектувати, управляти проектами у сфері транспортних систем та технологій;
- Класифікувати та ідентифікувати транспортні процеси і системи. Оцінювати параметри транспортних систем. Виконувати системний аналіз та прогнозування роботи транспортних систем;
- Оцінювати параметри транспортних потоків. Проектувати схеми і мережі транспортних систем. Розробляти технології оперативного управління транспортними потоками;
- Досліджувати види і типи транспортних систем. Знаходити рішення оптимізації параметрів транспортних систем. Оцінювати ефективність інфраструктури та технології функціонування транспортних систем;
- Організовувати міжнародні перевезення. Застосовувати методи оформлення митної документації. Використання методів митного контролю;
- Розробляти концептуальні, логічні і фізичні моделі бази даних. Вміти програмувати бази даних за допомогою мови SQL;
- Вміти застосовувати сучасні комп’ютерно-інтегровані технології та мати навички розробляти алгоритми та програми з використанням мов високого рівня;
- Критично оцінювати наукові цінності і досягнення суспільства у розвитку транспортних технологій.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища;
- Здатність проектувати транспортні (транспортно-виробничі, транспортно-складські) системи і їх окремі елементи;

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 5 із 12	

- Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень;
- Здатність організовувати міжнародні перевезення;
- Здатність оцінювати плани та пропозиції щодо організації та технології перевезень, складені іншими суб'єктами, та вносити необхідні зміни виходячи з техніко-експлуатаційних параметрів та принципів функціонування об'єктів та пристроїв транспортної інфраструктури, транспортних засобів (суден);
- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі транспорту з використанням теорій та методів сучасної транспортної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування транспортних систем;
- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- Здатність працювати автономно та в команді;
- Здатність оптимізувати логістичні операції та координувати замовлення на перевезення вантажів від виробника до споживача, дотримуватись законів, правил та вимог систем управління якістю.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Експлуатація транспортних засобів», «Інформаційні системи і технології на транспорті», «Пасажирські перевезення» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Техніко-економічні дослідження розвитку транспорту», «Основи проектування транспортних процесів», «Інформаційне забезпечення мультимодальних перевезень», «Вантажознавство», «Організація та технологія навантажувально-розвантажувальних робіт», «Взаємодія видів транспорту», «Міжнародні перевезення», «Ергономічне забезпечення транспортних процесів».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Задачі лінійного та нелінійного програмування»
 - навчального модуля № 2 «Сітьові моделі. Задачі динамічного програмування»,
- кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Лінійне та нелінійне програмування»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- основний понятійний апарат теорії дослідження операцій;
- основні напрямки дослідження операцій в транспортних системах;
- роль дослідження операцій в управлінні транспортними системами;
- основні етапи математичного моделювання операцій;
- основні поняття теорії математичного програмування;
- постановку задачі лінійного програмування (ЗЛП);
- графічний та симплексний методи розв'язування ЗЛП;
- теорію двоїстості для ЗЛП;
- постановку транспортної задачі, поняття базисного та оптимального плану транспортної задачі, методи побудови початкового плану, поняття циклу, алгоритм методу потенціалів;
- варіанти постановок транспортної задачі;
- постановку задачі про призначення, алгоритм угорського методу для розв'язання задачі про призначення;
- основні поняття нелінійного програмування;
- класичні методи оптимізації.



Вміти:

- самостійно орієнтуватися та оперувати понятійним апаратом теорії математичного програмування при дослідженні процесів в транспортних системах;
- будувати моделі задач лінійного програмування;
- знаходити оптимальний розв'язок задач лінійного програмування графічним методом, симплекс-методом та методом штучного базису;
- будувати двоїсту задачу для прямої ЗЛП;
- знаходити розв'язок однієї з двоїстих задач за розв'язком іншої;
- застосовувати алгоритм методу Гоморі для розв'язання задач цілочислового програмування;
- будувати початковий опорний базис для транспортної задачі методом північно-західного кута і методом мінімальної вартості;
- знаходити розв'язок транспортної задачі методом потенціалів;
- знаходити розв'язок задачі про призначення угорським методом;
- будувати нелінійні моделі математичного програмування;
- застосовувати метод множників Лагранжа для розв'язання оптимізаційних задач, знаходити найбільше та найменше значення функції в замкненій області.

Тема 1. Задачі дослідження операцій в транспортних системах. Класифікація задач оптимізації.

Предмет дослідження операцій в транспортних системах. Основні поняття та принципи дослідження операцій в транспортних системах. Математичні моделі дослідження операцій. Класифікація задач оптимізації.

Тема 2. Постановка задачі лінійного програмування. Методи розв'язування ЗЛП.

Побудова моделей задач лінійного програмування (ЗЛП). Форми запису ЗЛП. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування. Графічна інтерпретація ЗЛП. Властивості розв'язків задач лінійного програмування. Алгоритм симплексного методу. Знаходження опорних планів. Кутові точки. Базис кутової точки. Невироджена кутова точка. Допустимі та опорні плани. Канонічна форма запису ЗЛП. Зведення ЗЛП до канонічної форми. Базисні координати. Вироджена кутова точка. Оптимальний план. Метод послідовного виключення. Метод Жордана-Гаусса. Метод штучного базису. Розв'язування ЗЛП за допомогою програми TORA.

Розв'язування ЗЛП за допомогою програми TORA.

Тема 3. Двоїстість в задачах ЛП.

Поняття двоїстості у лінійному програмуванні. Побудова двоїстої задачі Двоїстий симплексний метод розв'язування задачі ЛП. Економічна інтерпретація двоїстості.

Тема 4. Моделі задач цілочислового ЛП

Постановка задачі. Метод відтинання. Алгоритм методу Гоморі.

Тема 5. Транспортна задача

Постановка транспортної задачі. Властивості закритої транспортної задачі. Властивості опорних планів транспортної задачі. Побудова початкового опорного плану (метод північно-західного кута, метод мінімальної вартості, метод Фогеля). Метод потенціалів. Критерій оптимальності плану перевезень. Алгоритм методу потенціалів. Приклади задач, які зводяться до транспортної задачі

Тема 6. Нетрадиційні транспортні задачі.


Управління запасами, розподіл обладнання. ТЗ на мережі. Транспортна задача за критерієм часу, з обов'язковими перевезеннями, з неодононорідним вантажем. ТЗ з обмеженими пропускними спроможностями. Розв'язування транспортної задачі в Excel та за допомогою програми TORA. Задачі про призначення. Алгоритм угорського методу, алгоритм Мака.

Тема 7. Задачі нелінійного програмування

Загальна задача нелінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач нелінійного програмування з двома змінними. Класична задача нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа.

Тема 8. Застосування лінійного та нелінійного програмування в авіації.

Приклади використання моделей лінійного та нелінійного програмування в сучасних наукових дослідженнях, присвячених авіаційній галузі.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 7 із 12	

Модуль № 2 «Сітьові моделі. Задачі динамічного програмування».

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- зміст та сфери використання транспортних мереж;
- основні поняття теорії графів;
- алгоритми Форда та Дейкстри для пошуку найкоротшого шляху;
- алгоритм Форда-Фалкерсона для знаходження максимального потоку;
- метод найкоротшого шляху;
- основні поняття динамічного програмування (ДП);
- загальну постановку задачі ДП;
- принцип та рівняння Беллмана;
- основні етапи розв'язування задач ДП.

Вміти:

- застосовувати алгоритми Форда та Дейкстри для пошуку найкоротшого шляху;
- застосовувати алгоритм Форда-Фалкерсона для знаходження максимального потоку;
- будувати часовий графік;
- розраховувати основні параметри сітьового графіка.
- розв'язувати задачу оптимального розподілу коштів на реконструкцію та модернізацію між кількома об'єктами;
- розв'язувати задачу про заміну обладнання, про завантаження, задачу планування робочої сили.

Тема 1. Оптимальні потоки на мережах.

Означення графів, різновиди графів. Задача пошуку найкоротшого шляху. Алгоритми Форда та Дейкстри. Максимальний потік в транспортних системах. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Сітьова модель як задача лінійного програмування.

Тема 2. Задачі календарного планування та теорії розкладів. Задачі про часове впорядкування.

Задачі календарного планування та теорії розкладів Суть задачі календарного планування. Постановка задачі складання розкладу. Критерії ефективності розкладів. Мінімізація простоїв. Задачі про часове впорядкування. Алгоритм Джонсона (випадки двох та трьох верстатів). Приклади використання задач календарного планування та теорії розкладів в управлінні об'єктами цивільної авіації. Складання розкладу авіарейсів.

Тема 3. Методи сітьового планування.

Сутність та види календарно-сітьових планів. Процес сітьового планування. Побудова мережі проекту. Метод критичного шляху. Розрахунок параметрів сітьового графіка. Побудова часового графіка.

Тема 4. Розв'язування сітьових задач в Excel та за допомогою TORA.

Розв'язування задач пошуку найкоротшого шляху, знаходження максимального потоку в транспортних системах, знаходження критичного шляху проекту. Побудова часового графіка.

Тема 5. Задачі динамічного програмування. Загальна характеристика.

Загальна характеристика задач динамічного програмування. Геометрична та економічна сутність. Принцип оптимальності та рівняння Беллмана.

Тема 6. Найпростіші задачі динамічного програмування.

Застосування ДП для розв'язування прикладних задач: про мінімізацію витрат пального літаком, про оптимальний розподіл інвестицій, про заміну обладнання, про завантаження, задача планування робочої сили.

Тема 7. Ймовірнісне динамічне програмування.

Задача інвестування Максимізація ймовірності досягнення мети.


Тема 8. Застосування методів сітьового та динамічного програмування в авіації.

Приклади використання сітьового та динамічного програмування в сучасних наукових дослідженнях, присвячених авіаційній галузі.



2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаб.заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб.заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Лінійне та нелінійне програмування»										
		4 семестр				4 семестр				
1.1	Задачі дослідження операцій в транспортних системах. Класифікація задач оптимізації.	11	2	2	5	10	2	-	8	
1.2	Постановка задачі лінійного програмування. Методи розв'язування ЗЛП.	11	2	2	5	9	-	-	9	
1.3	Двоїстість в задачах ЛП	11	2	2	5	11	2	-	9	
1.4	Моделі задач цілочислового ЛП	11	2	2	5	5 семестр				
1.5	Транспортна задача	11	2	2	5	14	-	2	12	
1.6	Нетрадиційні транспортні задачі.	11	2	2	5	14	2	-	12	
1.7	Задачі нелінійного програмування	11	2	2	5	13	-	1	12	
1.8	Застосування лінійного та нелінійного програмування в авіації.	12	2	2	5	14	2	-	12	
1.9	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10	-	-	-	-	
1.10	Модульна контрольна робота №1	6	-	2	4	-	-	-	-	
1.11	Контрольна (домашня) робота №1 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8	
1.12	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	13	-	1	12	
Усього за модулем №1		105	17	34	54	120	8	6	106	
Модуль №2 «Сітьові моделі. Задачі динамічного програмування»										
		5 семестр				6 семестр				
2.1	Оптимальні потоки на мережах.	12	2	2	6	10	-	-	10	
2.2	Задачі календарного планування та теорії розкладів. Задачі про часове впорядкування.	12	2	2	6	11	-	2	9	
2.3	Методи сітьового планування.	12	2	2	6	9	-	-	9	
2.4	Розв'язування сітьових задач в Excel та за допомогою TORA	12	2	2	6	10	-	-	10	
2.5	Задачі динамічного програмування. Загальна характеристика.	12	2	2	6	11	-	2	9	
2.6	Найпростіші задачі динамічного програмування.	12	2	2	6	9	-	-	9	
2.7	Ймовірнісне динамічне програмування.	12	2	2	6	11	-	2	9	
2.8	Застосування методів сітьового та динамічного програмування в авіації.	13	2	2	6	11	-	2	9	
2.9	Модульна контрольна робота №2	8	-	2	6	-	-	-	-	
2.10	Контрольна (домашня) робота №2 (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8	
Усього за модулем №2		105	17	34	54	90	-	8	82	
Усього за навчальною дисципліною		210	34	68	108	210	8	14	188	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 9 із 12	

2.4. Розрахунково-графічна робота.

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в галузі авіаційного транспорту, які використовуються в подальшому при вивченні багатьох дисциплін навчального плану професійної підготовки фахівців з базовою та повною вищою освітою.

Мета РГР полягає у набутті студентами навичок щодо побудови математичних моделей та розв'язування прикладних оптимізаційних задач. Завдання різняться між собою варіантами.

Для успішного виконання контрольної роботи студент повинен **знати** методи розв'язування оптимізаційних задач лінійного та нелінійного програмування, динамічного програмування, мережкових задач; **вміти** будувати математичні моделі, аналізувати та розв'язувати прикладні оптимізаційні задачі.

Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР, - 10 годин самостійної роботи

2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу №1 (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота №1 з дисципліни виконується у п'ятому семестрі з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в галузі авіаційного транспорту, які використовуються в подальшому при вивченні багатьох дисциплін навчального плану професійної підготовки фахівців з базовою та повною вищою освітою.

Мета контрольної роботи полягає у набутті студентами навичок щодо побудови математичних моделей та розв'язування прикладних оптимізаційних задач. Завдання різняться між собою варіантами.

Для успішного виконання контрольної роботи студент повинен **знати** методи розв'язування оптимізаційних задач лінійного та нелінійного програмування, динамічного програмування, мережкових задач; **вміти** будувати математичні моделі, аналізувати та розв'язувати прикладні оптимізаційні задачі.

Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Номер варіанту для виконання курсової роботи вибирається за двома останніми цифрами студентської залікової книжки. Позначимо число, складене із цих цифр, через n . Тоді:

- а) якщо $0 < n \leq 30$, номер варіанту дорівнює n ;
- б) якщо $30 < n \leq 60$, номер варіанту дорівнює $n - 30$;
- в) якщо $60 < n \leq 90$, номер варіанту дорівнює $n - 60$;
- г) якщо $90 < n \leq 99$, номер варіанту дорівнює $n - 90$;
- д) якщо $n = 0$, номер варіанту дорівнює 30.

Час, відведений на виконання роботи, – 8 годин самостійної роботи

2.6. Завдання на контрольну (домашню) роботу №2 (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота №2 з дисципліни виконується у шостому семестрі з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в галузі дослідження операцій, які використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.


Дана контрольна робота є важливим етапом у підготовці майбутнього фахівця з організації перевезень і управління на транспорті

Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі двох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

Час, відведений на виконання роботи – 8 годин самостійної роботи

2.7. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи та екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи та екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 10 із 12	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні задач.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Крюков М.М., Кравець Т.В., Крижановська Т.В., Коновалюк В.С., Семененко Т.М. Дослідження операцій у транспортних системах у прикладах і задачах. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: ДЕГУТ, 2014. – 199 с.

Допоміжна література

3.2.2. Козаченко Д.М., Вернигора Р. В., Малашкін В. В. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі. – Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна – Дніпропетровськ, 2015. – 280 с.


3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <http://e-books.ksavm.senet.ru/Books/physics/akulich-i.m.-matematicheskoe-programmirovaniye-v-primerah-i-zadachah.pdf>

3.3.2. <https://tvims.files.wordpress.com/2012/01/d182d0b0d185d0b0-d185-d0b0-d0b2d0b2d0b5d0b4d0b5d0bdd0b8d0b5-d0b2-d0b8d181d181d0bbd0b5d0b4d0bed0b2d0b0d0bdd0b8d0b5-d0bed0bfd0b5d180.pdf>

3.3.3. http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/8967/1/Kozachenko_textbook.pdf

3.3.4. <https://www.scribd.com/doc/316680593/Operations-Research-Hamdy-Taha-pdf>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01–01–2021
		Стор. 11 із 12	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
4-5 семестри		
Модуль № 1 «Лінійне та нелінійне програмування»		
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання лабораторних робіт (8б x 8)	64 (сумарна)	50 (сумарна)
Виконання та захист розрахунково-графічної роботи	16	–
Виконання контрольної (домашньої) роботи №1 ЗФН	–	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>48 балів</i>	–
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	–
Усього за модулем №1	100	100
Усього за дисципліною	100	
5-6 семестри		
Модуль № 2 «Сітьові моделі. Задачі динамічного програмування»		
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання лабораторних робіт (8б x 8)	64 (сумарна)	40 (сумарна)
Виконання контрольної (домашньої) роботи №2 ЗФН	–	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>38 балів</i>	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	16	–
Усього за модулем №1	80	60
Семестровий екзамен	20	40
Усього за дисципліною	100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.


4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента (залікової книжки), наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за четвертий та п'ятий семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження операцій на транспорті»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.01-01-2021
		Стор. 12 із 12	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				