

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Н.В. Руденко

(ініціали та прізвище)

30 серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
Планування логістичних систем гнучкого виробництва
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»
(найменування спеціалізації)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»

освітньою програмою «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»

“ 21 ” червня 2021 року – 12 с.

Розробники: Романова І.О., ст. викладач кафедри 202



(підпис)

Сисоєв Ю.О., професор кафедри 202, д.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки, маши-
нознавства та роботомеханічних систем (№ 202)

(назва кафедри)

протокол № 11 від " 30 " червня 2021 р.

Завідувач кафедри 202 д.т.н., доцент  О.О. Баранов

(підпис)

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів - 5	Галузь знань 13 «Механічна інженерія»	За вибором
Кількість модулів 1	Спеціальність 131 «Прикладна механіка» Освітня програма «Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»	Рік підготовки
Кількість змістових модулів 2		2021 /2022
Індивідуальне науково-дослідне завдання - РГР		Семестр
		6-й (скорочений термін навчання) 8-й (нормативний термін навчання)
Загальна кількість годин 60 / 150	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,75 самостійної роботи студента – 5,6		36 год.
		Практичні, семінарські
		24 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		90 год.
		Вид контролю
	Модульний контроль іспит	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить для денної форми навчання – $60/90 = 0,66$

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – розвиток і вдосконалення навичок студентів як фахівців з логістики в аспектах побудови логістичної системи компанії, вибору методів моделювання основних логістичних бізнес-процесів, управління ходом проектування, оцінці ефективності проекту на всіх етапах його реалізації.

Завдання – засвоєння основних принципів і методів формування логістичних систем; здобуття теоретичних знань та практичних навичок з системного аналізу структур, процесів і явищ для розробки інтегральної логістичної системи, що забезпечує оптимальність просування матеріальних і нематеріальних потоків на макро- і мікрорівні.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

1) Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

2) Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризованих систем проектування (CAD), виробництва (CAM) і інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки;
- ФК8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних моделей.

Програмні результати навчання: в результаті засвоєння курсу «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»:

ПРН8 - знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Планування логістичних систем гнучкого виробництва» базується на загальних знаннях з таких дисциплін таких як «Вступ до фаху», «Вища математика», «Програмування та методи обчислень», «Математичні основи робототехнічних систем», «Основи інженерної логістики» та є базою для написання дипломної роботи бакалавра.

3 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Методологія проектування логістичних систем

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Планування логістичних систем».

Визначається роль і значення дисципліни для задач проектування та аналізу логістичних систем. Розглядається місце дисципліни в навчальному плані і її зв'язок з іншими дисциплінами. Визначається мета та основні задачі дисципліни. Надається список рекомендованої літератури.

Тема 2. Методологія проектування складних технічних систем.

Визначення складних технічних систем (СТС). Загальні принципи аналізу та проектування СТС. Процесний, системний та ситуаційний підходи до проектування СТС. Об'єкти та суб'єкти управління в СТС. Структуризація СТС. Комплексна модель СТС. Основні способи подання СТС.

Тема 3. Логістична система як об'єкт проектування.

Визначення логістичної системи (ЛС). Класифікація ЛС підприємства. Основні принципи функціонування ЛС. Структура ЛС. Основні функціональні області ЛС. Складові ЛС. Фактори ЛС, які є значущими при проектуванні ЛС. Матеріальні та інформаційні потоки в ЛС. Логістичні процеси та операції

Тема 4. Системне подання логістичної системи.

Визначення об'єктів і суб'єктів управління в ЛС згідно з метою її функціонування. Побудова вихідних параметрів ЛС та факторів зовнішнього мікро- та макроекономічного середовища. Результуючі параметри роботи ЛС. Формування критеріїв та обмежень для прийняття управлінських рішень. Порівняльний аналіз альтернативних варіантів організаційної структури та функцій управління в ЛС.

Змістовий модуль 2. Структурне, алгоритмічне та функціональне проектування логістичної системи

Тема 5. Моделювання об'єктів і суб'єктів управління в логістичній системі.

Класифікація моделей, які застосовуються у проектуванні ЛС. Обґрунтування вибору моделі ЛС в цілому та її окремих складових, елементів і ланок. Кібернетична модель ланки ЛС. Опис параметрів стану, вихідних та результуючих параметрів, а також зовнішнього середовища. Ідентифікація структури ті параметрів елементів і ланок ЛС. Побудова моделей матеріальних та інформаційних потоків в ЛС. Моделювання процесів прийняття логістичних рішень.

Тема 6. Методи та алгоритми проектування логістичних систем.

Класифікація методів проектування ЛС. Вибір методів та алгоритмів проектування корпоративних ЛС. Загальна схема проектування мікрологістичної системи: формування логістичної стратегії; моделювання основних ланок ЛС; візир організаційно структури; конфігурування логістичної мережі; прийняття рішень щодо міжфункціональної і міжорганізаційної координації та інтеграції; розробка системи показників та звіту щодо результативності логістичного менеджменту; побудова інтегрованої системи управління запасами; оптимізація основних логістичних функцій.

Тема 7. Формування організаційної структури управління логістичної системи.

Види організаційних структур (ОС). Критерії формування ОС. Типова ОС ЛС.

Тема 8. Автоматизація проектування логістичних систем із використанням SCADA-систем.

Інформаційно-комп'ютерна підтримка процесу проектування ЛС. Системи автоматизації проектування: загальні визначення, структура ті функції. Призначення і функції. Можливості і характеристики сучасних SCADA-систем. Загальна структура SCADA-системи. Функціональна структура SCADA-системи. Види інформації і джерела даних.

Тема 9. Моделювання бізнес-процесів логістичної системи засобами AllFusion Process Modeler r7

Case-засоби для моделювання ділових процесів. Інструментальне середовище AllFusion Process Modeler r7. Принципи побудови моделі IDEF0: контекстна діаграма, суб'єкт моделювання, мета і точка зору. Діаграми IDEF0: контекстна діаграма, діаграми декомпозиції, діаграми дерева вузлів, діаграми тільки для експозиції (FEO). Роботи (Activity). Стрілки (Arrow). Тунелювання стрілок. Нумерація робіт і діаграм. Каркас діаграми. Злиття і розщеплення моделей. Створення звітів.

Тема 10. Моделювання бізнес-процесів засобами логістичної системи AllFusion Process Modeler r7 (частина 2)

Вартісний аналіз: об'єкт витрат, двигун витрат, центр витрат. Властивості, що визначаються користувачем (UDP). Діаграми потоків даних (Data Flow Diagramming): роботи, зовнішні сутності (посилання), потоки робіт, сховища даних. Метод опису процесів IDEF3: роботи, зв'язку, об'єкти посилення, перехрестя. Імітаційне моделювання: джерела і стоки, черги, процеси.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		лекції	пр.р.	лаб.р.	інд.р.	сам.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Методологія проектування логістичних систем						
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Планування логістичних систем».	10	2	2	–	–	6
Тема 2. Методологія проектування складних технічних систем.	14	4	2	–	–	8
Тема 3. Логістична система як об'єкт проектування.	12	4	2	–	–	6
Тема 4. Системне подання логістичної системи.	16	4	4	–	–	8
Тема 5. Моделювання об'єктів і суб'єктів управління в логістичній системі.	14	4	2	–	–	8
Разом за змістовим модулем 1	66	18	12	–	-	36
Змістовий модуль 2. Структурне, алгоритмічне та функціональне проектування логістичної системи						
Тема 6. Методи та алгоритми проектування логістичних систем.	12	2	2	–	–	8
Тема 7. Формування організаційної структури управління логістичної системи.	16	4	2	–	–	10
Тема 8. Автоматизація проектування логістичних систем із використанням SCADA-систем.	16	4	2	–	–	10
Тема 9. Моделювання бізнес-процесів логістичної системи засобами AllFusion Process Modeler r7	20	4	4			12
Тема 10. Моделювання бізнес-процесів логістичної системи засобами AllFusion Process Modeler r7 (частина 2).	20	4	2			14
Разом за змістовим модулем 2	84	18	12	–	–	54
Усього годин	150	36	24	–	–	90

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Принципи проектування інформаційних систем з використанням CASE-засобів.	2
2	Вивчення методології моделювання бізнес-процесів IDEF	2
3	Системне функціональне моделювання технології проведення бізнес процесу закупівлі з використанням методології моделювання IDEF0	2
4	Системне функціональне моделювання технології проведення бізнес процесу продажу з використанням методології моделювання IDEF0	2
5	Системне функціональне моделювання технології проходження договору на підприємстві з використанням методології моделювання IDEF0	2
6	Системне функціональне моделювання процесу проходження наказу на підприємстві з використанням методології моделювання IDEF0	2
7	Системне функціональне моделювання автоматизованого процесу виробництва на ділянці гнучкої автоматизованої лінії механічної обробки з використанням методології моделювання IDEF0	2
8	Оптимізація виконання логістичних процесів з використанням програмного продукту AllFusion Process Modeler r7	2
9	Розрахунок економічної ефективності заданого логістичного процесу з використанням програмного продукту AllFusion Process Modeler r7	2
10	Побудова моделі IDEF3 (опис сценарію і послідовності операцій для процесу) для заданого логістичного процесу з використанням програмного продукту AllFusion Process Modeler r7	2
11	Побудова моделі DFD (переміщення / перетворення інформаційних або речових об'єктів в ході виконання операцій) для заданого логістичного процесу з використанням програмного продукту AllFusion Process Modeler r7	2
12	Структурне, функціональне, алгоритмічне проектування мікрологістичної системи заданого виду діяльності	2
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теоретична концепція логістики	6
2	Глобальна логістика. Стратегії глобальної логістики	8
3	Організаційні аспекти забезпечення ефективної логістики	6
4	Управління логістичними ланцюгами поставок	8
5	Механізми закупівельної логістики	8
6	Логістика виробничих процесів	8
7	Логістика розподілу і збуту	8
8	Логістика запасів	8
9	Складська логістика	8
10	Транспортна логістика	8
11	Інформаційна логістика	8
12	Логістика сервісного обслуговування	6
	Разом	90

9. Індивідуальні завдання

Навчальним планом передбачено виконання розрахунково-графічної роботи на тему: «Структурне, функціональне, алгоритмічне проектування мікрологістичної системи заданого виду діяльності».

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Виконання та захист практичних робіт, виконання та захист РГР, письмовий модульний контроль, фінальний контроль (іспит) у вигляді підсумку балів за семестр, семестровий контроль (іспит).

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту у вигляді **письмового іспиту** (комплексне завдання). При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

12 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1 Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовий модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання та захист РГР	0...40	1	0...40
Всього за семестр			0...100

12.2 Розподіл балів, які отримують студенти при складанні семестрового іспиту (кількісні критерії оцінювання)

Складові білету семестрового іспиту	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
Теоретичне запитання	0...15	1	0...15
Практичне завдання: вибрати варіанти правильних відповідей	0...5	5	0...25
Практичне завдання: продовжити відповідь на поставлене запитання	0...6	5	0...30
Задача	0...30	1	0...30
Всього за семестровий іспит			0...100

12.3. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- знати сутність й призначення математичного моделювання у логістиці;
- знати класифікацію математичних моделей логістики;
- знати теоретичні положення побудови детермінованих, динамічних і стохастичних математичних моделей, що відображують логістичні процеси й операції, за допомогою методів класичного математичного аналізу, а також теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування тощо;
- знати основні методи дослідження економічних процесів засобами прикладної математики;
- знати способи побудови математичних моделей задач управління й прийняття рішень у логістиці;
- знати методи моделювання й оптимізації бізнес-процесів.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- будувати економіко-математичні моделі логістики за допомогою методів класичного математичного аналізу, теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування, оптимізації по Парето, лінійного програмування тощо;
- представляти логістичні процеси й операції у вигляді елементарних функцій з насту-

ним їх дослідженням на екстремум; будувати графіки, які ілюструють залежності й взаємозв'язки параметрів логістичних процесів;

- представляти логістичні процеси (транспортні, розкרוю тощо) у формі моделей лінійного програмування;

- складати сіткові графіки, які відображують логістичні процеси;

- складати математичну модель міжгалузевого балансу й інтерпретувати логістичне значення його показників;

- виявляти стохастичні величини логістики, оцінювати види розподілу їх ймовірностей та визначати величину зв'язку між стохастичними величинами; оцінювати вид кореляційної залежності стохастичних величин логістики, розраховувати коефіцієнти, їх кореляції та будувати рівняння регресії для залежностей, що описують логістичні процеси;

- інтерпретувати функціонування логістичних систем як об'єктів систем масового обслуговування, розраховувати ймовірності стану та інші параметри їх функціонування;

- оцінювати стан логістичних процесів з позицій оптимізації по Парето з метою управління рухом товарів в ланцюгах поставок;

- застосовувати методи аналізу, регулювання й оптимізації запасів, обирати й будувати економіко-математичні моделі управління запасами, аналізувати їх адекватність, проводити адаптацію моделей до конкретних обставин;

- користуватися прикладними математичними програмами для рішення класичних задач аналізу, моделювання й оптимізації у логістиці.

12.4. Якісні критерії оцінювання

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі практичні завдання та здати модулі. Знати сутність й призначення математичного моделювання у логістиці та способи побудови математичних моделей задач управління й прийняття рішень у логістиці. Уміти представляти логістичні процеси й операції у вигляді елементарних функцій з наступним їх дослідженням на екстремум; будувати графіки, які ілюструють залежності й взаємозв'язки параметрів логістичних процесів. Оцінювати стан логістичних процесів з позицій оптимізації по Парето з метою управління рухом товарів в ланцюгах поставок. Користуватися прикладними математичними програмами для рішення класичних задач аналізу, моделювання й оптимізації у логістиці.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі практичні завдання, здати тестування та орієнтуватися в темах самостійної роботи. Знати теоретичні положення побудови детермінованих, динамічних і стохастичних математичних моделей, що відображують логістичні процеси й операції, за допомогою методів класичного математичного аналізу, а також теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування тощо. Представляти логістичні процеси (транспортні, розподілу тощо) у формі моделей лінійного програмування. Складати математичну модель міжгалузевого балансу й інтерпретувати логістичне значення його показників. Виявляти стохастичні величини логістики, оцінювати види розподілу їх ймовірностей та визначати величину зв'язку між стохастичними величинами. Оцінювати вид кореляційної залежності стохастичних величин логістики, розраховувати коефіцієнти, їх кореляції та будувати рівняння регресії для залежностей, що описують логістичні процеси. Застосовувати методи аналізу, регулювання й оптимізації запасів, обирати й будувати економіко-математичні моделі управління запасами, аналізувати їх адекватність, проводити адаптацію моделей до конкретних обставин.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Basic of Engineering Logistics. Основи інженерної логістики : Tutorial / V. M. Pavlenko, N. V. Rudenko, O. A. Nefedkina ; Min. of Education and Science of Ukraine, Nat. Aerospace Univ. named after N. Ye. Zhukovskiy "Kharkiv Aviation Inst.". - Kharkiv. - National Aerospace University Kharkiv Aviation Institute, 2018. - 94 p. - 978-966-662-629-8

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Pavlenko_Basic_Of_Engineering_Logistics.pdf

2. Функціональні комплекси логістичних систем [Текст] : навч. посіб. до практ. занять / Н. В. Руденко, Т. М. Соляник, О. О. Баранов. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 144 с. ISBN 978-966-662-775-2

3. Навчально-методичний комплекс дисципліни, який включає в себе:

- скановану копію робочої програми з дисципліни «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»;
- розширений план лекцій з дисципліни «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»;
- контрольні запитання з дисципліни «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»;
- перелік навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»;
- рекомендації та вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Планування логістичних систем гнучкого виробництва»

розміщено на www.khai.edu.

14. Рекомендована література

Базова

1. Гурч Л. М. Логістика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К. : ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. – 560 с. : іл. – Бібліогр.: с 369-378; 547-548., ISBN 978-966-608815-7. http://maup.com.ua/assets/files/lib/book/p09_07.pdf.

2. Логістика : навчальний посібник для студентів / К. В. Мельникова, Т. О. Колодізева, О. В. Авраменко та ін. ; за заг. ред. докт. екон. наук, професора Ястремської О. М. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 272 с. ISBN 978-966-676-613-0. <http://www.repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/12240/1/2015%20%D0%AF%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%9E.%20%D0%9C..pdf>

3. Comprehensive Logistics / Timm Gudehus, Herbert Kotzab. – Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2009. – 870 p. – ISBN 978-3-540-30722-8, DOI 10.1007/978-3-540-68652-1.

Допоміжна

1. Основы инженерной логистики [Текст]: учеб. пособие / В. Н. Павленко, Н. В. Руденко, Н. Л. Белов. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьков. авіац. ін-т», 2017. – 112 с.

2. Основы построения логистических систем [Текст]: учеб. пособие / В. Н. Павленко, Н. В. Руденко, И. А. Сыпченко. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьков. авиац. ин-т», 2014. – 88 с.

15 Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/department/202>
<https://k202.tilda.ws/>