

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра № 405 «Вищої математики та системного аналізу»



## РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Логістика та керування запасами

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

спеціальність: 124 «Системний аналіз»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Системний аналіз і управління»

(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)**

**Харків 2020**

Робоча програма дисципліни «Логістика та керування запасами» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз»

« 25 » травня 2020 р., 11 с.

Розробник програми: С.С. Курєннов, професор кафедри вищої математики та системного аналізу, д.т.н., доцент

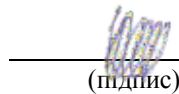


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та системного аналізу

Протокол № 11 від “ 26 ” червня 2020 р.

Завідувач кафедри д.ф.-м.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

О.Г. Ніколаєв  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                                                 | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                         | Характеристика навчальної дисципліни |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | денна форма навчання                 |
| Кількість кредитів –5                                                                                                   | <b>Галузі знань</b><br>(шифр та найменування)<br><u>12 «Інформаційні технології»</u><br><br><b>Спеціальності</b><br><u>124 «Системний аналіз»</u><br><br><b>Освітні програми</b><br><u>Системний аналіз і управління.</u><br><br><b>Рівень вищої освіти:</b><br><br>перший (бакалаврський) | Обов’язкова                          |
| Кількість модулів – 2                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Навчальний рік</b>                |
| Кількість змістовних модулів – 4                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2019/2020                            |
| Індивідуальне завдання _____<br>(назва)                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Семестр</b>                       |
| Загальна кількість годин – 64/86                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5-й                                  |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 4 год.<br><br>самостійної роботи студента – 6 годин |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Лекції</b>                        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 32 години                            |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Практичні, семінарські</b>        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 32 години                            |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Лабораторні</b>                   |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | _____годин                           |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Самостійна робота</b>             |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 86 годин                             |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Вид контролю</b>                  |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | модульний контроль, залік            |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** вивчення дисципліни «Логістика та керування запасами» полягає у визначенні основних принципів і методів аналізу систем керування товарними потоками, запасами та і синтезу логістичних систем.

**Завдання** вивчення дисципліни «Логістика та керування запасами» полягає в передачі знань і умінь математично описувати рух товарів у логістичній системі, зміну у часі рівня запасів і знаходити оптимальні параметри роботи системи.

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

### **загальні:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК4);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);

### **спеціальні:**

- здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів (ФК2);
- здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формувати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів (ФК4);
- здатність формувати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування (ФК5);
- здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі (ФК10).

### **Програмні результати навчання:**

- знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу (ПРН1).
- вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій, тощо (ПРН2).
- вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних

задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів (ПРН3).

- розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання та прогнозування, оцінювати вихідні дані (ПРН14).
- вміти обирати та застосовувати для розв'язання задач придатні аналітичні математичні методи, використовувати знання теоретичних основ дисципліни для вирішення професійних завдань;
- вміти критично оцінювати та осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття, якість виконуваних робіт;
- вміти вільно спілкуватися с професійних питань усно і письмово державною мовою, включаючи знання спеціальної математичної термінології.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Логістика та керування запасами» ґрунтується на таких курсах як вища математика, математична статистика, аналіз даних, методи оптимізації.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Модуль 1.** Елементи транспортної логістики та логістики постачання

**Змістовий модуль 1.** Елементи логістики постачання

**Тема 1.** Вступ до дисципліни «Логістика і керування запасами»

Основні поняття логістики, структура і задачі курсу

**Тема 2.** Елементи логістики постачання

Матеріальні потоки. Принципи логістики. Потреби й поставки. Вибір постачальника. Статистичний аналіз і прогнозування потреб. ABC і XYZ аналіз. Задача розподілу замовлень між постачальниками. Принцип оптимальності Беллмана.

**Тема 3.** Аналіз часових рядів та статистичних даних

Кореляційно-регресійний аналіз. Функція щільності ймовірності. Критерії узгодженості. Аналіз часових рядів (time series). Методи прогнозування попиту.

**Змістовий модуль 2.** Планування перевезень

**Тема 4.** Транспортна логістика. Планування перевезень

Лінійне програмування. Дискретне програмування. Метод гілок та границь і алгоритми на його базі для розв'язку задачі комівояжера. Програмна реалізація алгоритму і розв'язок типових задач. Алгоритми Гоморі (відсічення) і їх застосування до розв'язку задач дискретного програмування.

**Тема 5.** Мережні моделі

Класична транспортна задача, модель із проміжними пунктами, моделі призначень, задача комівояжера, задачі з фіксованими доплатами, задача про вибір рухомого складу. Узагальнена транспортна задача.

**Модуль 2.** Управління запасами та складська логістика

**Змістовий модуль 3.** Управління запасами

**Тема 6.** Управління запасами однорідного продукту на ізольованому складі

Розрахунок параметрів стратегій керування запасами для низки типових задач. Формули Уілсона. Вплив додаткових витрат на зміну об'ємів виробництва на стратегію керування запасами в динамічній моделі керування запасами.

Динамічні моделі з нескінченною кількістю періодів

#### **Тема 7. Управління багатомономенклатурними запасами**

Алгоритм розрахунку системи кратних періодів. Планування запасів за наявності обмежень.

#### **Змістовий модуль 4. Концепції логістики. Логістичні системи та мережі**

#### **Тема 8. Концепції логістики**

Системи, що тягнуть та що штовхають. Ідея, переваги та недоліки систем MRP, MRPII, JIT та «Канбан». Особливості реалізації логістичних систем. Аутсорсинг. Показники логістичної діяльності. Організація логістичного керування на підприємстві.

### **4. Структура навчальної дисципліни**

#### **4. Структура навчальної дисципліни**

| Назви змістових<br>модулів і тем                             | Кількість годин |              |    |     |      |              |              |   |     |      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|-----|------|--------------|--------------|---|-----|------|
|                                                              | денна форма     |              |    |     |      | заочна форма |              |   |     |      |
|                                                              | усього          | у тому числі |    |     |      | усього       | у тому числі |   |     |      |
|                                                              |                 | л            | п  | лаб | с.р. |              | л            | п | лаб | с.р. |
| 1                                                            | 2               | 3            | 4  | 5   | 6    | 7            | 8            | 9 | 10  | 11   |
| <b>Модуль 1</b>                                              |                 |              |    |     |      |              |              |   |     |      |
| <b>Змістовий модуль 1. Елементи логістики постачання</b>     |                 |              |    |     |      |              |              |   |     |      |
| Тема 1. Вступ до дисципліни «Логістика і керування запасами» | 4               | 2            | –  | –   | 2    | –            | –            | – | –   | –    |
| Тема 2. Елементи логістики постачання                        | 10              | 2            | 2  | –   | 6    | –            | –            | – | –   | –    |
| Тема 3. Аналіз часових рядів та статистичних даних           | 14              | 4            | 4  | –   | 6    | –            | –            | – | –   | –    |
| Разом за змістовим модулем 1                                 | 28              | 8            | 6  | –   | 14   |              |              |   |     |      |
| <b>Змістовий модуль 2. Планування перевезень</b>             |                 |              |    |     |      |              |              |   |     |      |
| Тема 4. Транспортна логістика. Планування перевезень         | 18              | 4            | 4  |     | 20   | –            | –            | – | –   | –    |
| Тема 5. Мережні моделі                                       | 22              | 4            | 6  |     | 12   | –            | –            | – | –   | –    |
| Разом за змістовим модулем 2                                 | 50              | 8            | 10 | 0   | 32   |              |              |   |     |      |

| Модуль 2                                                                |     |    |    |   |    |   |   |   |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|---|----|---|---|---|----|----|
| Змістовий модуль 3. Управління запасами                                 |     |    |    |   |    |   |   |   |    |    |
| Тема 6. Управління запасами однорідного продукту на ізольованому складі | 28  | 6  | 6  |   | 16 | – | – | – | –  | –  |
| Тема 7. Управління багатонаменклатурними запасами                       | 20  | 6  | 6  |   | 8  |   |   |   |    |    |
| Разом за змістовим модулем 3                                            | 48  | 12 | 12 |   | 24 | – | – | – | –  | –  |
| 1                                                                       | 2   | 3  | 4  | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Змістовий модуль 4. Концепції логістики. Логістичні системи та мережі   |     |    |    |   |    |   |   |   |    |    |
| Тема 8. Концепції логістики                                             | 24  | 4  | 4  |   | 16 | – | – | – | –  | –  |
| Разом за змістовим модулем 4                                            | 24  | 4  | 4  | 0 | 16 | – | – | – | –  | –  |
| Усього годин                                                            | 150 | 32 | 32 |   | 86 | – | – | – | –  | –  |

### 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     | Статистичний аналіз і прогнозування потреб. ABC і XYZ аналіз.                                   | 2               |
| 2     | Задача розподілу замовлень між постачальниками.                                                 | 2               |
| 3-4   | Аналіз часових рядів та статистичних даних. Методи прогнозування попиту                         | 4               |
| 5-6   | Лінійне програмування. Метод гілок та границь. Дискретне програмування.                         | 4               |
| 7-9   | Транспортна задача. Зведення узагальнень транспортної задачі до задач дискретного програмування | 6               |
| 10-12 | Періодична та гранична стратегії закупівель. Розрахунок оптимальних параметрів стратегії        | 6               |
| 13-14 | Розрахунок системи кратних періодів                                                             | 4               |

|       |                                                |           |
|-------|------------------------------------------------|-----------|
| 15-16 | Концепції логістики. Рух товарів та інформації | 5         |
|       | <b>Разом</b>                                   | <b>32</b> |

### 7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1     |            |                 |

### 8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                     | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Визначення логістики, термінологія                                                                                                                             | 2               |
| 2     | Принцип оптимальності Беллмана (Тема 2)                                                                                                                        | 6               |
| 3     | Кореляційно-регресійний аналіз попиту. Часові ряди. Тренди (Тема 3)                                                                                            | 6               |
| 4     | Вплив коефіцієнтів задачі лінійного програмування на розв'язок. Метод гілок та меж. Алгоритми Гоморі для розв'язання задачі дискретного програмування (Тема 4) | 20              |
| 5     | Задача комівояжера та методи її розв'язання (Тема 5)                                                                                                           | 12              |
| 6     | Управління запасами за умови ймовірнісного попиту. Періодичні стратегії з нескінченною кількістю періодів (Тема 6)                                             | 16              |
| 7     | Метод множників Лагранжу і нелінійне програмування (Тема 7)                                                                                                    | 8               |
| 8     | Концепції логістики. Логістичні системи і обладнання (Тема 8)                                                                                                  | 16              |
|       | <b>Разом</b>                                                                                                                                                   | <b>86</b>       |

### 9. Індивідуальні завдання

| № з/п | Назва теми |
|-------|------------|
|       |            |
|       |            |

### 10. Методи навчання

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

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

### 12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи    | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Семестр 1</b>              |                                 |                            |                         |
| <b>Змістовний модуль 1</b>    |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях             | 0...0,5                         | 8                          | 0...4                   |
| Робота на практичних заняттях | 0...1                           | 6                          | 0...6                   |
| Самостійна робота             | 0...0.5                         | 14                         | 0...7                   |
| <b>Змістовний модуль 2</b>    |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях             | 0...0,5                         | 8                          | 0...4                   |
| Робота на практичних заняттях | 0...1                           | 10                         | 0...10                  |
| Самостійна робота             | 0...0.5                         | 32                         | 0...16                  |
| Модульний контроль            | 0...20                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Змістовний модуль 3</b>    |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях             | 0...0,5                         | 12                         | 0...6                   |
| Робота на практичних заняттях | 0...0,5                         | 12                         | 0...6                   |
| Самостійна робота             | 0...0.5                         | 24                         | 0...12                  |
| <b>Змістовний модуль 4</b>    |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях             | 0...0,5                         | 4                          | 0...2                   |
| Робота на практичних заняттях | 0...0,5                         | 4                          | 0...2                   |
| Самостійна робота             | 0...0.5                         | 16                         | 0...8                   |
| Модульний контроль            | 0..20                           | 1                          | 0...20                  |
| <b>Всього за семестр(*)</b>   |                                 |                            | <b>0...123</b>          |

(\*) Якщо кількість модульних балів у студента перевищує 100, то в якості підсумкової оцінки виставляється 100 балів.

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

Білет для іспиту/заліку складається з п'яти питань (двох теоретичних і трьох практичних). За кожне питання студент може одержати максимальну суму балів - 20.

## 12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

**Задовільно (60-74).** Оцінка ставиться, якщо студент знає загальні поняття логістики; завдання логістики, знає основні розділи математичного моделювання задач логістики та управління запасами. Знає класифікацію задач та моделей лінійного програмування. Вміє розв'язувати задачі оптимізації за допомогою симплекс-методу.

**Добре (75-89).** Оцінка ставиться, якщо студент, вільно володіє логіко-понятійним апаратом курсу, може обґрунтувати основні його положення (дискретне програмування, методи математичної статистики, динамічне програмування).

**Відмінно (90-100).** Оцінка ставиться, якщо студент, має стійкі системні знання з дисципліни, уміє їх обґрунтовувати, узагальнювати та продуктивно їх використовує на творчому рівні. Задачі білету розв'язані та мають пояснення до кожного етапу розв'язання. Студент вільно володіє понятійним апаратом, уміє логічно мислити, аналізувати нестандартні ситуації та ставити нові задачі і вказувати можливі напрями їхнього розв'язання.

## 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Протягом семестру студент отримує бали за накопичувальною системою згідно з таблицею наведеною в п. 12.1. Дано деякі пояснення до таблиці.

Робота на лекції – активна форма засвоєння матеріалу курсу: 0,5 бала ставиться за продумані питання, які студент задає лектору, участь в обговоренні предмета лекції, відповіді на питання, які по ходу лекції задає викладач. Активність студента може заохочуватися додатковими коефіцієнтами, які множаться на 0,5 бала.

Робота на практичному занятті оцінюється так: 0,5 бала за захист виконаного домашнього завдання, 0,5 бали за розв'язану задачу або обґрунтовану відповідь на теоретичне питання з доведенням основних положень біля дошки.

Самостійна робота – 0,5 бали ставиться студенту за виконання домашнього завдання разом з його захистом в поза аудиторний час.

Модульний контроль проводиться два рази на семестр на 8 і 16 тижнях на практичних заняттях. Білет для модульного контролю включає 4 питання (два теоретичних і два практичних). За відповідь на одне питання студент може отримати максимально 5 балів. Критерії оцінювання у відсотковому відношенні відповідають якісним критеріям з п. 12.2.

### 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

#### Конспекти лекцій та підручники:

1. *Куреннов С.С.* Математичні методи логістики: навч. посібник / С.С. Куреннов. – Х: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авиац. інт-т», 2008. – 91 с.

### 14. Рекомендована література

1. *Рыжиков И.Ю.* Теория очередей и управление запасам. -СПб.: Питер, 2001.- 384 с.
2. *Рыжиков Ю.И.* Управление запасами. - М.: Наука. 1969. - 344 с.
3. *Баркалов С.А.* Задачи управления материально-техническим снабжением в рыночной экономике / Баркалов С.А., Бурков В.Н., П.Н. Курочка, Н.Н. Образцов / М.: ИПУ РАН, 2000. – 58 с.
4. *Вагнер Г.* Основы исследования операций: в 3-х томах. - М.: Мир. 1972. Т.1, -336 с.
5. *Вагнер Г.* Основы исследования операций: в 3-х томах. - М.: Мир. 1972. Т.2, -488 с.
6. *Корбут А.А.* Дискретное программирование / Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. / - М.: Наука 1996, 368 с.
7. *Шрайбфедер Дж.* Эффективное управление запасами, Пер. с англ. — 2-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. — 304 с.
8. *Брайсон А., Хо Ю-ши.* Прикладная теория оптимального управления. Оптимизация, оценка и управление. – М.: Мир, 1972.

### Допоміжна

1. *Беллман Р.* Динамическое программирование. – М.: Наука, 1960.
2. *Лесин В.В., Лисовец Ю.П.* Основы методов оптимизации. М. МАИ, 1995.
3. *Гаджинский А. М.* Логистика. - М.: ИВЦ "Маркетинг", 1999, - 228 с.
4. *Ю. Н. Соколов.* Компьютерный анализ и проектирование систем управления. Ч. 4. Статистические методы. – Учебн. пособие. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008.

### 15. Інформаційні ресурси

**Сайт бібліотеки** Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»: <https://library.khai.edu>