

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра теоретичної механіки, машинознавства і
роботомеханічних систем (№ 202)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1

Сергій НИЖНИК

Голова НМК 2

Дмитро КРИЦЬКИЙ

Голова НМК 3

Ганна ЛІХОНОСОВА

«___» _____ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Автоматизовані потокові лінії в пакуванні

(назва навчальної дисципліни)

Minor «Машини і технології пакування»

(назва)

Галузі знань: усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Наталя Московська

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
(№202) теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем
(назва кафедри)

Протокол № 10 від «27» 06 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)



Олег Баранов

(ім'я 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	Галузь знань усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (шифр та найменування) Спеціальність усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (код та найменування) Освітня програма усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 64/150		5-й – скорочений термін навчання 2 роки 10 місяців; 7-й – нормативний термін навчання 3 роки 10 місяців
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,4		32 години
		Практичні, семінарські*
		32 годин
		Лабораторні *
	0 годин	
	Самостійна робота	
	86 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування знань про засобах вибору перспективних конструкцій технологічного обладнання та вміння удосконалювати, розробляти та оптимізувати технологічне обладнання на базі системного підходу до його функціонування. виробити навички у проведенні аналізу роботи технологічних ліній з метою вияву «вузьких місць» та розробка заходів по їх усуненню, сформулювати представлення про основні проблеми та перспективи розвитку технологічних ліній.

Завдання: виробити навички у проведенні аналізу роботи технологічних ліній з метою вияву «вузьких місць» та розробка заходів по їх усуненню, сформулювати представлення про основні проблеми та перспективи розвитку технологічних ліній.

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

- Здатність до абстрактного мислення.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність планувати та управляти часом.
- Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність працювати в команді
- Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування..
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.
- Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання 8 доступних даних.
- Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.
- Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.
- Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Очікувані результати навчання:

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку

Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1 Основи теорії технологічного потоку

ТЕМА 1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ. БАЗОВІ ВИЗНАЧЕННЯ

Основні поняття і терміни. Характеристика поточної форми організації виробництва.

ТЕМА 2 ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ (ПЛ) ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ

Основні етапи проектування. Однопредметна і багатопредметна поточні лінії. Проектування режиму роботи лінії. Коефіцієнт змінності. Змінне завантаження поточної лінії

ТЕМА 3 ПОРЯДОК РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПЕРЕРВНО-ПОТОЧНОЇ ЛІНІЇ

Порядок розрахунку основних показників роботи перервно-поточної лінії

ТЕМА 4 ПОБУДОВА РЕГЛАМЕНТУ ПЕРЕРВНОЇ ПОТОЧНОЇ ЛІНІЇ

Варіанти регламенту поточної лінії. Запаси поточної лінії: технологічний, транспортний, страховий або резервний, оборотний, міжопераційний оборотний.

ТЕМА 5 ПЛАНУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ НА ПОТОЧНІЙ ЛІНІЇ

Варіанти планування поточних ліній. Типи конвеєрів. Довжина робочої частини конвеєра

ТЕМА 6 ПЕРЕВАГИ ПОТОЧНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Розрахунок економічного ефекту від впровадження ПЛ. Методика розрахунку економічної ефективності проекту на базі чистої приведеної вартості проекту. Чиста приведена вартість проекту

Модульний контроль 1

Змістовний модуль №2 Пакувальне обладнання

ТЕМА 7 КЛАСИФІКАЦІЯ ПАКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ.

Класифікація за структурою пакувальних процесів. Класифікація за характером технологічних операцій пакування та конструктивними особливостями обладнання. Класифікація за видом пакувального матеріалу та продукції, що пакується.

ТЕМА 8. ФАСУВАЛЬНО-ПАКУВАЛЬНІ АВТОМАТИ ДЛЯ СИПКИХ ПРОДУКТІВ.

Трикарусельні автомати для виготовлення, наповнення та запечатування жорстких пакетів. Карусельно-лінійні автомати для виготовлення, наповнення та запечатування жорстких пакетів.

ТЕМА 9. АВТОМАТИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ, НАПОВНЕННЯ ТА ЗАПЕЧАТУВАННЯ М'ЯКИХ ТА ПЛАСКИХ ПАКЕТІВ

Двокарусельний автомат для виготовлення, наповнення та запечатування м'яких пакетів. Двокарусельний автомат для виготовлення, наповнення та запечатування плоских пакетів. Вертикальний лінійний автомат для виготовлення, наповнення та запечатування плоских пакетів із термозварювального целофану

ТЕМА 10. ФАСУВАЛЬНО-ПАКУВАЛЬНІ АВТОМАТИ ДЛЯ РІДКОЇ ТА ПЛАСТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ.

Фасувально-пакувальні автомати для рідкої та пластичної продукції. Фасувальний апарат для рідини.

ТЕМА 11. ФОРМУВАЛЬНО-ЗАГОРТКОВІ АВТОМАТИ

Формувально-загортковий автомат для вершкового масла. Формувально-загортковий автомат для пресованої продукції. Формувально-загортковий автомат для пластичної штучної продукції.

ТЕМА 12. ЗАГОРТКОВІ АВТОМАТИ ДЛЯ ШТУЧНИХ ВИРОБІВ

Загортковий автомат для штучних виробів. Загортковий автомат для комплекту штучних виробів. Автоматична лінія для пресування, висушування та пакування цукру. Автомат для загортання штучних виробів у целофан.

ТЕМА 13. АВТОМАТИ ДЛЯ УКЛАДАННЯ

Автомат для укладання штучної продукції.

ТЕМА 14. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ ЖЕРТЯНИХ ТА СКЛЯНИХ БАНОК.

Класифікація обладнання. Обладнання для герметизації жертяних та скляних банок: автоматична одношпіндельна паровакуумна закатувальна машина: автоматична закатувальна безвакуумна машина.

ТЕМА 15. ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УКУПОРЮВАННЯ БУТЛІВ

Обладнання для укупорювання бутлів: автомат ударно-штокового типу; обтискувальний автомат.

ТЕМА 16. АВТОМАТИ ФОРМУВАННЯ ТА ПОКРИТЯ ПАКУНКІВ ПЛІВКОЮ

Пакунокформуючі автомати. Віброуцілювачі для формування пакунків. Обв'язувальний автомат. Автоматична лінія пакування пакунка термоусадковою плівкою.

Модульний контроль 2

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
ТЕМА 1 Мета і завдання дисципліни. базові визначення	14	2	2	-	-	10
ТЕМА 2 Проектування поточних ліній (пл) та визначення їх ефективності	16	2	4	-	-	10
ТЕМА 3 Порядок розрахунку основних показників роботи перервно-поточної лінії	11	2	4	-	-	5
ТЕМА 4 Побудова регламенту перервної поточної лінії	11	2	4			5
ТЕМА 5 Планування обладнання на поточній лінії	11	2	4			5
ТЕМА 6 Переваги поточної форми організації виробництва	11	2	4			5
Модульний контроль 1	2		2			
Разом за змістовим модулем 1	76	12	24	-	-	40
Змістовий модуль 2.						
ТЕМА 7 Класифікація пакувального обладнання.	8	2		-	-	6
ТЕМА 8. Фасувально-пакувальні автомати для сипких продуктів.	10	2	2	-	-	6
ТЕМА 9. Автомати для виготовлення, наповнення та запечатування м'яких та плоских пакетів	8	2		-	-	6
ТЕМА 10. Фасувально-пакувальні автомати для рідкої та пластичної продукції.	8	2	2			4
ТЕМА 11. Формувально-загорткові автомати	10	2	2			6
ТЕМА 12. Загорткові автомати для штучних виробів	8	2				6
ТЕМА 13. Автомати для укладання	8	2				6
ТЕМА 14. Обладнання для герметизації жертяних та скляних банок.	4	2				2
ТЕМА 15. Обладнання для укупорювання бутлів	4	2				2
ТЕМА 16. Автомати формування та покриття пакунків плівкою	4	2				2
Модульний контроль 2	2		2			
Разом за змістовим модулем 2	74	20	8	-	-	46
Усього годин	150	32	32	-	-	86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття про машини та потокові лінії	2
2	Організація простого виробничого процесу у часі.	4
3	Оперативне управління технологічною системою серійного складального виробництва	4
4	Оперативне планування та управління поточним виробництвом масового типу	4
5	Управління проектами: мережеве планування та управління в організації виробничого процесу	4
6	Організація планово-попереджувального ремонту та технічного обслуговування обладнання	4
7	Модульний контроль 1	2
8	Кінематична схема приводу трикарусельного фасувально-пакувального автомату. Кінематична схема автомату для виготовлення, наповнення та запечатування м'яких пакетів	2
10	Кінематична схема вертикального лінійного автомату	2
11	Кінематична схема приводу фасувально-пакувального автомату для пластичної продукції та Кінематична схема приводу формувально-загортального автомату	2
	Модульний контроль 2	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні типи пакувальних ліній	20
2	Методики розрахунку поточних ліній	20
3	Дозування сипучої продукції.	6
4	Пристрої для зварювання плівок.	6
5	Пристрої для склеювання пакетів.	6

6	Матеріали для виготовлення м'яких, жорстких та плоских пакетів.	4
7	Об'ємне дозування пластичної продукції.	6
8	Дозування по рівню та об'єму рідини.	6
9	Зважування, нарізання та інші методи формування пластичної продукції.	6
10	Вибір загорткового матеріалу в залежності від пакуємого виробу.	6
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

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

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...24	1	0..24
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0	8	0
Виконання та захист практичних	0...4	5	0...20
Модульний контроль	0...24	1	0...24
Всього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 4 теоретичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 (сума – 100 балів).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити практичні роботи. Знати основні види вібраційного обладнання, елементи вібраційних машин; типи віброзбудників.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти використовувати загальні принципи проектування елементів вібраційних машин.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати базові методики складання рівнянь руху тіл по віброуючих поверхнях; специфіку поведінки штучних, сипких та пружнопластичних середовищ при вібруванні. Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

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. Пакувальне обладнання : навч. посіб. : [в 3 ч.] , Ч. 3 / Н. М. Московська, Г. М. Колоскова ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2015. - 36 с. - 978-966-662-423-2 . –

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Moskovska_Pakuvalne_Obladnanna_3.pdf

2. Москoвская, Н.М. Пакувальне обладнання. Частина 2. Навч. Посібник / Н.М. Москoвская, М.О. Яровой. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 36 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline_obladnannja.pdf

3. Пакувальне обладнання : навч. посіб. , / Н. М. Московська, М. О. Яровой. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2010. - 36 с. :ил.

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline obladnannja.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline%20obladnannja.pdf)

4. Московська Н.М., Яровой М.О. Пакувальне обладнання. Частина 1. Навч. посібник – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – Ч. 1. – 36 с.
[http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline obladnannja.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline%20obladnannja.pdf)

14. Рекомендована література

Базова

1. Проектування поточних ліній: Текст лекцій для студентів спеціальностей 7.05050206, 8.05050206 – «Машини і технології пакування» / Уклад.: А. Я. Карвацький – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 182 с.
2. Організація виробництва. Методичні вказівки до практичних занять, самостійної та дистанційної роботи здобувачів бакалаврського ступеня галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 «Менеджмент» усіх форм навчання / укладачі: Оліфіренко Л. Д., Попело О. В., Самійленко Г. М. – Чернівці: ЧНТУ, 2018. – 62 с.

Допоміжна

3. Робототехнічні комплекси і гнучкі виробничі системи / Н.М. Довбня та інші. — Л.: Машинобудування, 2001. — 302 с.
4. Машини-автомати, потокові лінії та робототехнічні комплекси електронний ресурс: лабораторний практикум для студ. напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» ден. та заоч. форм навч./ уклад. М.Г. Янковий. — К. НУХТ, 2014. — 19 с.
5. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовані технологічні комплекси: Навчальний посібник. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – 392 с.

15. Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/departement/202>

<https://k202.tilda.ws/>

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економ