



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Автомати, автоматичні лінії та комплекси в обробці тиском

Шифр та назва спеціальності  
131 – Прикладна механіка

Інститут  
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Прикладна механіка

Кафедра  
Комп'ютерного моделювання та інтегрованих технологій обробки тиском (141)

Рівень освіти  
Магістр

Тип дисципліни  
Профільна підготовка; вибіркова

Семестр  
1

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



### Окунь Антон Олександрович

Anton.Okun@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерного моделювання та інтегрованих технологій обробки тиском НТУ "ХПІ"

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій. Основні курси: «Технології процесів об'ємного штампування», «Автомати, автоматичні лінії та комплекси в обробці тиском», «Робочі процеси сучасних виробництв», «Основи патентознавства в обробці тиском».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

В рамках курсу розглядаються теоретичні та практичні основи використання автоматів, автоматичних ліній та комплексів в обробці тиском. В ході навчання студенти дізнаються, як проводити розрахунки і проектувати засоби автоматизації і механізації в конкретних умовах ковальсько-штампувальних цехів.

### Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів знань про експлуатацію, розрахунки і проектування засобів автоматизації і механізації в конкретних умовах ковальсько-штампувальних цехів, формування наукового підходу до питань використання засобів автоматизації з точки зору економії трудових, матеріальних і енергетичних ресурсів, охорони праці та навколишнього середовища, застосовувати заходи комплексної автоматизації, економічно обґрунтовуючи їх вибір.

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми,

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення,

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,

ФК1. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування,

ФК2. Здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик,

ФК10. Здатність зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, знань та пояснень до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності. Здатність зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції.

## Результати навчання

РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань,

РН7 Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня,

РН8 Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах,

РН10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію,

РН16 Продемонструвати знання та розуміння основ організації виробничого процесу.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Технологічні основи машинобудування», «Технологія процесів листового штампування», «Обладнання для обробки тиском», «Виробництво гнутих профілів», «Технологія об'ємного штампування», «Технологія кування».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях використовується лабораторне обладнання. Навчальні матеріали доступні студентам через сайт кафедри.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Основні об'єкти механізації та автоматизації виробничих процесів у машинобудуванні.** Стадії автоматизації. Види механізації та автоматизації. Технологічні передумови механізації та автоматизації. Структура засобів автоматизації та механізації. Ефективність автоматизації.

Поняття та визначення: автомат, напівавтомат, гнучка виробнича система, автоматична лінія. Механізація та автоматизація при одиничному, серійному та масовому типі виробництва.

**Тема 2. Види та системи керування автоматичними лініями.**

Класифікація автоматичних ліній. Лінії з жорстким зв'язком. Лінії з гнучким зв'язком.

Автоматичні лінії зі змішаним зв'язком. Вибір оптимального варіанту побудови автоматичних

ліній. Продуктивність лінії. Вибір конструвального варіанту. Основні структурні характеристики автоматичних ліній. Однопотоківі та багатопотоківі автоматичні лінії. Циклограми і системи керування. Основні типи циклів роботи обладнання і засобів автоматизації. Побудова циклової діаграми. Системи керування лініями за ступенем централізації.

### **Тема 3. Технологічний процес автоматичних ліній.**

Вимоги до технологічного процесу, конструкції штампів і обладнання при створенні лінії. Вимоги, що пред'являються до деталей, які виготовляються на лініях. Штампи в автоматичних і автоматизованих лініях. Автоматичні лінії роторного типу. Застосування АРЛ і АРКЛ. Структура автоматичної лінії роторного типу. Продуктивність і надійність автоматичних ліній. Ймовірність безвідмовної роботи лінії. Автоматичні лінії на базі багатопозиційних автоматів. Автоматизовані лінії на базі промислових роботів (роботизовані лінії).

### **Тема 4. Технологічні комплекси.**

Поняття, види та структура. Комплекси устаткування для штампування деталей з рулонного металу. Склад і технічна характеристика. Принцип дії. Комплекси для штампування деталей зі смуги. Склад і технічна характеристика. Принцип дії. Комплекси для штампування деталей з листа. Склад і технічна характеристика. Принцип дії.

### **Тема 5. Технологічне обладнання комплексів.**

Правильно-розмотувальні пристрої. Принципова схема. Принцип дії. Розмотувальні пристрої. Намотувальні пристрої. Рулонниця. Принцип дії. Подачі для рулонного і смугового металу. Валкова подача. Принцип дії. Кінематична схема. Ролико-клинова подача. Принцип дії. Принципова схема. Клішова подача. Принцип дії. Принципова схема. Комплекси устаткування для штампування зі штучних заготовок. Склад і технічна характеристика. Шибєрні живильники. Принципова схема. Револьверні подачі. Принципова схема. Грейферні подачі. Принципова схема.

### **Тема 6. Роботизовані технологічні комплекси (РТК).**

Склад і констрування РТК. Констрування РТК листового штампування. Констрування РТК для гарячого об'ємного штампування. Констрування РТК на базі чеканочного преса. Преси з програмним керуванням. Принцип дії. Кінематична схема координатно-револьверного преса з ЧПУ. Обробні центри для штампування листових деталей.

## **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

## **Теми лабораторних робіт**

Лабораторна робота 1. Вивчення пристрою прес-автомата для точного вирубування

Лабораторна робота 2. Вивчення будови і роботи листоштампувального автомата з нижнім приводом

Лабораторна робота 3. Вивчення будови і складання кінематичної схеми двоударного холодновисаджувального автомата з суцільною матрицею

Лабораторна робота 4. Побудова циклової діаграми двоударного холодновисаджувального автомата з суцільною матрицею

Лабораторна робота 5. Вивчення будови координатно-револьверного вирубного преса моделі Finn-Power C5

Лабораторна робота 6. Вивчення будови автоматизованих кувальних комплексів з числовим програмним керуванням

## **Самостійна робота**

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з автоматизації процесу штампування. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

## **Література та навчальні матеріали**

Основна література

1 Сучасне ковальсько-пресове обладнання: навч. посіб. Частина 1 / Л.Л. Роганов. Краматорськ : ДДМА, 2007. 60 с.

- 2 Автоматизація виробничих процесів / Я.І. Проць. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 344 с.  
 3 Проектування гнучких виробничих систем машинобудування: навч. посібник / Є.С. Пуховський, Ю.М. Малафєєв, С.С. Добрянський. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 204 с.  
 4 Економіка підприємства: навч. посіб. / Н. Бондар, В. Воротін, О. Гаєвський; За заг. ред. А.В. Калини; Міжрегіональна академія управління персоналом . Київ : МАУП, 2006. 350 с.  
 5 Механізація та автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні / А.Ю. Щербакова. Краматорськ: ДДМА, 2016. 73 с.

#### Додаткова література

- 1 Ковальсько-штампувальне обладнання. Механічні преси: навч. посіб. / Ю.О. Плєснецов, В.О. Маковей. Харків : НТУ «ХПІ», 2014. 236 с.  
 2 Моделювання мехатронної ковальсько-пресової системи : навч. посіб. / С.В. Швець, У.С. Швець, В.М. Борисюк. Суми : Сумський державний університет, 2022. 177 с.  
 3 Ковальсько-штампувальне обладнання: гвинтові і гідравлічні преси, молоти / С.П. Гожій, А.В. Кліско. Електронні текстові дані (1 файл: 0,642 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 35 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (3 запитання з теорії) та усна доповідь. Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункове завдання (по 20%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

20.06.2023 р. (Протокол №28)

Завідувач кафедри  
Віталій ЧУХЛІБ

Гарант ОП  
Геннадій ХАВІН