



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Обладнання для обробки тиском

Шифр та назва спеціальності  
131 «Прикладна механіка»

Освітня програма  
Прикладна механіка

Рівень освіти  
Бакалавр

Семестр  
4

Інститут  
ННІ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ І ТРАНСПОРТУ

Кафедра  
Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском (141)

Тип дисципліни  
Профільна підготовка; вибіркова

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



Ашкелянєць Антон Володимирович  
[Anton.Ashkelianets@khpi.edu.ua](mailto:Anton.Ashkelianets@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерного моделювання та інтегрованих технологій обробки тиском.

Кількість публікацій – понад 60, основні курси: «Технологічні процеси інноваційних виробництв», «Дослідження технології процесів кування», «Спеціальні технології обробки тиском», «Технологічні основи забезпечення якості продукції в обробці тиском», «Обладнання ударної дії для обробки тиском».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

В рамках курсу розглядаються поняття про принцип дії та класифікацію, структуру механізмів, кінематичний аналіз головних виконуючих механізмів, елементи силового розрахунку, енергетику, системи включення кривошипних ковальсько-штампувальних машин.

### Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – сформувати у студентів поняття і дати знання про машину як знаряддя виробництва, незважаючи на різноманітність енергоносіїв, що використовуються, структури двигун-виконавчий механізм їх класифікувати; дати велику сучасну інформацію за основними принципами розрахунку та конструювання ковальсько-штампувальних машин, вплив технології на конструкцію машини і як вибрати-машина для тієї чи іншої технології.

### Формат занять

Методи навчання: для вивчення дисципліни «Обладнання для обробки тиском» застосовуються такі види учбових занять: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, курсова робота, самостійна робота. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

ЗК02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК02 Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності

ФК04 Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

## Результати навчання

РН03 Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

ПРН8.05 Знати основне та допоміжне обладнання обробки тиском; будову та принцип дії основного та допоміжного обладнання для обробки тиском; основні підходи для проведення розрахунків на міцність основних вузлів обладнання для обробки тиском; основні підходи при виборі обладнання для виготовлення виробів в залежності від маси та серійності виробництва.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 100 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Розуміти принцип дії кривошипних ковальсько-штампувальних машин. Знати, головні виконуючі механізми існуючих кривошипних машин, енергетичні можливості кривошипних машин, типові графіки технологічних операцій, жорсткість кривошипних машин, побудову розрахункових навантажувальних графіків, витрати енергії під час холостих ходів та на включення муфти, рівняння виконуючих здібностей муфт і гальм.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчальним планом для студентів передбачена участь в лекціях, лабораторних роботах та практичних заняттях, самостійне опрацювання лекційного матеріалу та тем лабораторних робіт та практичних занять, самостійне вивчення питань, не викладених на лекційних заняттях. Протягом семестру студентам пропонується виконання контрольних робіт. Завершальним етапом вивчення дисципліни є здача заліку.

На лекційних заняттях викладання матеріалу здійснюється в усній формі із записом основних положень лекції у конспект. Для демонстрації презентацій застосовується медіа-проектор та комп'ютер.

Самостійна робота здійснюється з метою засвоєння та відпрацювання навчального матеріалу, формування у студентів самостійності, здатності до підготовки до майбутніх занять та контролів. Самостійна робота забезпечується підручниками, навчально-методичними посібниками, конспектами лекцій та методичними вказівками. Умовно самостійну роботу можна розділити на базову, яка забезпечує підготовку студента до аудиторних занять та контрольних заходів, та додаткову, яка спрямована на закріплення знань та розвиток аналітичних навичок. Раціональне планування та організація самостійної роботи є важливою умовою її ефективності.

Призначення практичних занять полягає в поглибленні опрацювання теоретичного матеріалу. При підготовці до практичних занять студентам рекомендується ознайомитися з тематикою заняття, прочитати конспект лекцій на задану тему, ознайомитися з рекомендованою літературою. Практичні заняття розвивають у студентів навички самостійної роботи з вирішення конкретних завдань.

Лабораторні роботи являють собою одну з форм освоєння теоретичного матеріалу з одночасним формуванням практичних навичок. Проведення лабораторних робіт припускає вивчення теоретичного матеріалу за темою заняття; виконання необхідних розрахунків і експериментів; оформлення звіту.

Для досягнення мети навчання за планом робочої програми дисципліни реалізуються також наступні заходи:

- самостійне вивчення теоретичного матеріалу дисципліни з використанням Internet-ресурсів, методичних розробок, спеціальної навчальної та наукової літератури;
- закріплення теоретичного матеріалу на практичних заняттях та лабораторному практикумі, при виконанні курсової роботи.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

#### **Тема 1. ПАРОПОВІТРЯНІ МОЛОТИ**

Класифікація машин ударної дії. Періоди роботи пари в циліндрі молота. Теоретичні індикаторні діаграми принципи їх побудови.

#### **Тема 2. ОРГАНИ ПАРОРозПОДІЛЕННЯ**

Конструктивні особливості визначення подовжніх розмірів золотника і золотникової втулки. Визначення довжини ділянки плавного переходу. Методика побудови індикаторних діаграм при ході вгору та вниз. Особливості паророзподілення штампувального і кувального молотів.

#### **Тема 3. ОСНОВНІ ДЕТАЛІ І ВУЗЛИ МАШИНИ**

Запобіжний пристрій та його розрахунок. Розрахунок циліндра і конструктивне його оформлення. Шток його розрахунок, вибір матеріалу, стійкість методи підвищення стійкості. Конструкції баб молотів вузол з'єднання їх з штоком.

#### **Тема 4. МАШИНИ УДАРНОЇ ДІЇ НА ІНШИХ ЕНЕРГОНОСІЯХ**

Гідравлічні, фрикційні, механічні, газові і вибухові молоти. Безшаботні та пневматичні молоти. Перспективи розвитку і шляхи вдосконалення ковальсько-штампувальних машин ударної дії.

#### **Тема 5. РОЗПОДІЛЬНІ І РЕГУЛЮЮЧІ ПРИСТРОЇ**

Апаратура управління і системи управління. Типове конструкції вузлів гідравлічних пресів: станини, рухливі поперечки, робочі і поворотні циліндри, столи.

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Визначення площі поршня, циліндра та діаметра штока

Тема 2. Визначення площі дроселя, діаметра золотника, площі нижніх, середніх та верхніх вікон золотникової втулки

Тема 3. Вибір значень коефіцієнтів паророзподілу

Тема 4. Визначення швидкості падаючих частин протягом холостого ходу вгору

Тема 5. Неповний удар (кувальний молот)

Тема 6. Визначення енергії повного удару (кувальний молот)

Тема 7. Визначення питомої витрати пари (штампувальний молот)

Тема 8 Визначення кількості послідовних ударів

### **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Ознайомлення з роботою пароповітряного молоту, встановленого в лабораторії кафедри КМІТ

Тема 2. Вивчення конструктивних особливостей вузлів і базових деталей пароповітряного штампувального молота.

Тема 3. Регулювання механізму управління штампувального молота для здійснення першого холостого ходу вгору, отримання нормального нижнього недоходу падаючих частин при циклі гойдань і здійснення повного удару.

Тема 4. Вивчення методики зняття дійсних індикаторних діаграм. Конструкція і наладка механічних індикаторів.

Тема 5. Конструкція тензометрів, вживаних при знятті дійсних індикаторних діаграм за допомогою осцилографа. Розрахунок і конструювання тензометра.

Тема 6. Ознайомлення з роботою гідравлічних пресів, встановлених в лабораторії кафедри КМІТ.

Тема 7. Вивчення конструкції гідравлічного преса колонного типу і його приводу. Система управління і режими роботи.

Тема 8 Вивчення конструкції штампувального гідравлічного преса з рамною станиною і його приводу. Система управління і режими роботи.

## Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях

## Література та навчальні матеріали

### Базова література

1	Афтанділянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Частина 1. Металургія. Видавничий центр НАУ, 2005. - 115 с.
2	Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Частина 2. Металознавство. Видавничий центр НАУ, 2006. - 386 с.
3	Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Підручник / Опальчук А.С., Афтанділянц Є.Г., Клендій М.Б., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є.// Ніжин.: ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф". 2011. – 792 с.
4	Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: Підручник Херсон: Олді Плюс, 2013. - 548 с.
5	Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / А.С. Опальчук, Афтанділянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є. Ніжин, ПП Лисенко М.М., 2013. – 752 с.
6	Практикум з матеріалознавства. Навчальний посібник / Котречко О. О. Зазимко, К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтанділянц, В. В. Гнилокурченко. Херсон: Олді Плюс, 2013. - 500 с.
7	Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. К. Техніка, 2002. – 374 с.
8	Попович В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Книга І. Львів. 2000. - 264 с.
9	Попович В., Голубець В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Книга ІІ. Суми. Університетська книга, 2002. - 259 с.
10	Калюжний В.Л., Калюжний О.В. Інтенсифікація листового штампування. Формоутворюючі процеси / В.Л. Калюжний, О.В. Калюжний. Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка». 2016. 300 с.
11	Калюжний О.В., Калюжний В.Л. Інтенсифікація формоутворюючих процесів холодного листового штампування / О.В. Калюжний, В.Л. Калюжний. – К: ТОВ «Сік Груп Україна», 2015. 292 с.
12	Калюжний О.В. Холодне видавлювання порожнистих і стержневих виробів / О.В. Калюжний, В.Л. Калюжний. Київ. КИТ. 2020. 248 с.

### Допоміжна література

13	Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / В.В. Хільчевський, С.Є. Кондратюк, В.О. Степаненко, К.Г. Лопатько. – К: Либідь, 2002. – 327 с.
14	Бруква В.В. Сучасні матеріали і технології санітарно-технічних систем та устаткування / В.В. Бруква, Т.М. Нестеренко, Т.В. Пятничук. – Київ: Освіта, 2013. – 304 с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://repository.kpi.kharkov.ua/>.

## 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 (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) 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  
Микола ПРОКОПЕНКО