МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Обробка металів тиском та спецтехнології»

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОВАЛЬСЬКО-ШТАМПУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ»

м. Кропивницький – 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання
10. Політика дисципліни
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література
14. Інформаційні ресурси

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	КОВАЛЬСЬКО-ШТАМПУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ
Викладач	Сіса Олег Федорович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	099-68-32-992
E-mail:	sisaoleh@gmail.com
Консультації	*Очні консультації* за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 13^{20} до 14^{40} *Онлайн консультації* за попередньою домовленістю в робочі дні з 8^{30} до 14^{20}

2. Анотація до дисципліни

Ковальсько-штампувальне обладнання (КШО) станове найважливішу частину системи обробки тиском і призначено для формозміни металів, сплавів і неметалевих матеріалів під дією тиску. Для того щоб привести метал у пластичний стан і перебороти опір деформуванню, ковальсько-штампувальна машина повинна створити необхідну деформуючу питому силу на заданому переміщенні із прийнятною швидкістю. Деформуюча сила, енергія (робота) деформування й швидкість деформування є головними характеристиками КШО. Ковальсько-штампувальне обладнання відноситься до технологічних машин для формозміни під тиском металів і неметалічних матеріалів у холодному, напівгарячому й гарячому стані. Ці машини є технологічними, головними компонентами системи обробки металів тиском, всі параметри яких повинні бути підлеглі вимогам технологічних процесів обробки матеріалів тиском і стандартів якості продукції (штампованих заготовок, напівфабрикатів і деталей). Дисципліна «Ковальсько-штампувальне обладнання (КШО)» – фундаментальна загальнонаукова дисципліна, що розглядає конструкції ковальсько-пресових машин (КПМ) і автоматів, основ їх розрахунку і конструювання, також особливостей експлуатації, елементів випробувань і досліджень.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: отримання знань з передових сучасних конструкцій ковальсько-штампувального обладнання, теорії й практики його проектування й експлуатації у світлі сучасних тенденцій розвитку й удосконалювання ковальсько-штампувального виробництва, придбання певних професійних якостей згідно освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- вивчення конструкцій КШО, використовуваних для реалізації процесів листового штампування, холодного й гарячого об'ємного штампування;
- вивчення призначення й конструкцій вузлів, що входять до складу КШО;

- оволодіння сучасною методикою проектування й розрахунку основних компонентів КШО із урахуванням сучасних тенденцій його розвитку;
- виховання інтересу до самостійного вивчення окремих тем навчальної дисципліни.

Завдання дисципліни: отримання спеціальних знань про ковальсько-штампувальне обладнання та ознайомленні з проектно-конструкторськими розрахунками при створені вузлів, механізмів, та агрегатів ковальсько-пресових машин, складати кінематичні, гідравлічні, пневматичні і електричні схеми, розбиратися в питаннях використання і технічного обслуговування КПМ, та економічної ефективності створення нових моделей і їх модернізації.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із лабораторними роботами.

Формат очний (offline / Face to face).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни (слухання лекцій, виконання лабораторних робіт) студенти повинні:

знати:

- основні типи сучасних конструкцій КШО;
- напрямок вдосконалювання теорії й практики проектування й експлуатації КШО;
- методики проектування й вибору КШО по цільовому призначенню;

вміти:

- систематизувати вивчення науково-технічної інформації, вітчизняний і закордонний досвід по КШО;
- застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів КШО;
- розраховувати й проектувати деталі й вузли конструкцій КШО відповідно до технічних завдань і використанням стандартних засобів автоматизації й проектування;

- розробляти робочу проектну й технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам й іншим нормативним документам;
- застосовувати методи контролю якості деталей і вузлів КШО, проводити аналіз причин порушень технологічних процесів виготовлення й розробляти заходу щодо їхнього попередження;

набути соціальних навичок (soft-skills):

- системного вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду;
- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати та презентувати матеріал, взаємодіяти в науковій сфері.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
лабораторні	14
самостійна робота	78
Всього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів /годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/ вибіркова
2022-2023 н.р.	4	VIII	131 Прикладна механіка	4/120	2	залік	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Ковальсько-штампувальне обладнання» значно підвищиться, якщо бакалавр попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як: «Вища математика», «Фізика», «Інформатика». Знання з цієї дисципліни необхідні студенту для самостійного виконання, насамперед, бакалаврської роботи.

9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Для викладання дисципліни застосовуються: персональні комп'ютери, локальна комп'ютерна мережа, вільний доступ до Інтернету, спеціалізоване обладнання для виконання лабораторних робіт, програмне забезпечення для обробки результатів досліджень.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність

Очікується, що здобувачем будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше у «Положенні про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти» за посиланням URL:

http://www.kntu.kr.ua/doc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%9D%D0%9F%D0%9F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8%20%D0%A6%D0%9D%D0%A2%D0%A3.pdf

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і лабораторні роботи курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	**Тема, основні питання** *(розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)*	**Форма діяльності (заняття) /формат**	**Матеріали**	**Література, інформаційні ресурси**	**Завдання, години**	**Вага оцінки**	**Термін виконання**
Змістовий модуль 1 Основи теорії гідравлічного преса, що охоплює рубіж 1							
Тиж. 1 1 пара (за розкладом)	**Тема 1. Вступ. Принцип дії, класифікація.** Передмова: задачі вивчення курсу, література. Принцип дії й	Лекція / *Face to face*	Презентація	1,2,3,4,6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 4 години	10 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	класифікація ковальсько-штампувального обладнання. Головні параметри й характеристики КШО.						
Тиж. 2,3,4,5,6 5 пар (за розкладом)	**Тема 2. Малота.** Загальні відомості. Принцип дії. Класифікація. Сили під час деформування. ККД вдарного деформування. Співвідношення вдарних мас. Головні розмірні параметри молотів. Пароповітряні кувальні і штампувальні молота. Принцип дії. Класифікація. Енергоносії. Основні параметри. Основи теорії пароповітряних молотів. Розрахунок молотів. Аналіз динаміки руху робочих частин. Час циклу і частата вдару молота. Коефіцієнт корисної дії молотів. Конструкція пароповітряних молотів. Механізми розподілення енергоносія. Пароповітряні штампувальні молота з рухомим шаботом. Система змащення молотів. Методика розрахунку основних деталей на міцність. Падаючі частини (шток, баба, поршень). Приводні пневматичні молота. Призначення. Класифікація. Основні параметри. Режим роботи і повітрярозподілення при автоматичних послідовних вдарах, утримання падаючих частин, притискання поковки і холостий хід. Основи теорії. Коефіцієнт корисної дії.	Лекція / *Face to face*	Презентація	1,2,3,5,6,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 20 годин	20 балів	Самостійна робота 6 тижнів
Тиж. 2 1 пара (за розкладом)	**Тема лабораторної роботи 1. Пароповітряні молоти.** Вивчити принцип роботи і конструкція пароповітряних кувальних і штампувальних молотів,	Лабораторна робота *Face to face*	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити основні вузли, принцип дії і конструкцію та схему керування, підготувати звіт з лабораторної роботи 1 – 2	10 бала	Самостійна робота 2 тижня

	а також вивчити зв'язок між положенням золотника і станом пару в циліндрі молота.				години		
Тиж. 4,6 1 пара (за розкладом)	**Тема лабораторної роботи 2. Приводні пневматичні молоти.** Вивчити принцип роботи і конструкцію приводних пневматичних молотів, а також вивчити режими роботи і повітрярозподілення при холостому ході, автоматичних послідовних вдарах, утримання падаючих частин і притискання поковки .	Лабораторна робота *Face to face*	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити принцип роботи і конструкцію приводних пневматичних молотів, а також вивчити режими роботи і повітрярозподілення, підготувати звіт з лабораторної роботи 2 – 4 години	10 бала	Самостійна робота 6 тижнів
Максимальна кількість балів за змістовим модулем І						50 балів	
Змістовий модуль 2. Спеціалізоване гідравлічне обладнання, що охоплює рубіж 2							
Тиж. 7,8 2 пари (за розкладом)	**Тема 3. Гвинтові преса.** Класифікація, основні параметри й технологічні вимоги. Конструкції гвинтових пресів їх особливості.	Лекція / *Face to face*	Презентація	1,2,3,4,6,7	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 10 годин	10 бала	Самостійна робота 8 тижнів
Тиж. 8 1 пара (за розкладом)	**Тема лабораторної роботи 3. Вивчення конструкції і основних вузлів гвинтового преса.** Познайомитися із принципом дії і класифікацією гвинтових пресів, приводом й призначенням конструкції, основними вузлами і роботою, параметрами, технічною характеристикою преса.	Лабораторна робота *Face to face*	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити принцип дії призначення конструкції, основні вузли і роботу гвинтового преса, підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	5 бала	Самостійна робота 8 тижнів
Тиж. 9,10,11,12 4 пари (за розкладом)	**Тема 4. Ротаційні машини.** Призначення, класифікація, основні параметри. Ротаційно-обтискні машини. Принцип дії, конструкція механізму обтиснення. Кінематична схема ротаційно-обтискної машини. Елементи розрахунку. Радіально-обтискні машини. Принцип дії і конструктивна схема радіально-обтискної машини. Правильні і	Лекція / *Face to face*	Презентація	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 20 годин	10 бала	Самостійна робота 12 тижнів

	гнуттєві ротаційні машини. Призначення, класифікація, основні параметри. Конструкція правильно-гнуттєвих машин. Силові фактори, які діють на валки і ролики гнуттєвих і листоправильних машин. Дискові ножиці. Одно- і двухдискові ножиці. Багатодискові ножиці. Розрахунок дискових ножиць. Кувальні вальця. Основні параметри, призначення і використання кувальних вальців. Класифікація і особливості конструкції. Закриті і консольні кувальні вальця. Комбіновані і багатокліттьові вальця. Машини для поперечно-клинової вальцовки. Особливості розрахунку робочих вузлів кувальних вальців.						
Тиж. 10 1 пара (за розкладом)	**Тема лабораторної роботи 4. Вивчення конструкції ротаційно-обтискної машини.** Познайомитися з конструктивними особливостями і призначенням ротаційнообтискної машини.	Лабораторна робота *Face to face*	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчитиконструктивні особливості і призначення ротаційнообтискної машини, підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	5 бала	Самостійна робота 12 тижнів
Тиж. 12 1 пара (за розкладом)	**Тема лабораторної роботи 5. Вивчення конструкції радіально-обтискної машини.** Познайомитися з конструктивними особливостями і призначення ротаційнообтискної машини.	Лабораторна робота *Face to face*	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити конструктивні особливості і призначення ротаційнообтискної, машини підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	5 бала	Самостійна робота 12 тижнів
Тиж. 13,14 2 пари (за розкладом)	**Тема 5. Роторні і імпульсні машини.** Роторні і роторно-конвейєрні машини-автомати. Технологічні ротори. Інструментальний блок. Основи проектування роторних машин. Імпульсні машини. Основні параметри, принцип дії,	Лекція / *Face to face*	Презентація	1,2,3,6,7	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 10 години	10 бала	Самостійна робота 14 тижнів

	класифікація. Конструкція гідравличного імпульсного преса-молота. Режим його роботи. Вибухові імпульсні машини. Газові машини для штампування продуктами згорання. Газові суміши. Гідроелектророзрядні машини для штампування електричним розрядом в рідинах. Магніто-імпульсні машини.						
Тиж. 14 1 пара (за розкладом)	**Тема лабораторної роботи 6. Вивчення конструкції правильної машини.** Познайомитися з конструктивними особливостями і призначення правильних машин.	Лабораторна робота *Face to face*	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити принцип дії призначення конструкції, основні вузли і роботу схеми керування, підготувати звіт з лабораторної роботи 7 – 2 години	5 бала	Самостійна робота 14 тижнів
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2						50 балів	

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Ковальсько-штампувальне обладнання» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 100 балів.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання. Знання здобувачів вищої освіти оцінюється при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов’язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

У журналі рубіжних контролів ставиться оцінка за кожний рубіж, що відповідає набраної кількості балів у відповідності з наведеною нижче таблицею оцінювання рівня знань.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Ковальсько-штампувальне обладнання»

Поточний контроль та самостійна робота										
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2						Сума
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		
Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	
10	10	20	10	10	5	10	10	10	5	100

Примітка: Т1, Т2,..., Т7 – тема дисципліни, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР –лабораторні заняття

13. Рекомендована література

Базова

1. Живов Л.И., Овчинников А.Г. Кузнечно-штамповочное оборудование. Молоты. Ротационные машины. Импульсные штамповочные устройства. – Киев: Вища школа, 1972. – 282 с.
2. Бочаров Ю. А. Кузнечно-штамповочное оборудование : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю. А. Бочаров. – М .: Издательский центр «Академия», 2008. – 480 с. – ISBN 978-5-7695-3746-2.
3. Живов Л. И. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для вузов / Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков; под ред. Л.И. Живова.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 560 с.; – Библиогр.: с. 555-560. – ISBN 5-7038-2804-X.

Допоміжна

5. Таловеров В.Н., Титов Ю.А. Оборудование кузнечно-прессовых цехов (Механические и гидравлические прессы. Методы исследования): Учебное пособие / Под ред. Ю.Н, Берлета. – Ульяновск: УлГТУ, 2001, – 80 с.
6. Ланской Е. Н. Элементы расчета деталей и узлов кривошипных прессов / Е. Н. Ланской, А. Н. Банкетов. – М.: Машиностоение, 1966. – 380 с.
7. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для машиностроительных вузов / А.Н. Банкетов, Ю.А. Бочаров, Н.С. Добринский и др.; Под ред. А.Н. Банкетова, Е.Н. Ланского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.
8. Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы. Живов Л.И., Овчинников А.Г. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. – 376 с.

14. Інформаційні ресурси

1. http://nbuv.gov.ua – Національна бібліотека імені В.І. Вернадського
2. http://dspace.kntu.kr.ua – Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету
3. http://moodle.kntu.kr.ua – Дистанційна освіта Центральноукраїнського національного технічного університету
4. https://books.google.com.ua – Сервіс повнотекстового пошуку по книгам, що оцифровані компанією Google