

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М. Потєбні ЗНУ

(підпис)

Наталія Метеленко

(прізвище, ім'я)

ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ КОВАЛЬСЬКО-ПРЕСОВИХ ЦЕХІВ
(назва навчальної дисципліни)
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістрів
(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності _____
(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Металургійне обладнання
(назва)

Укладач /Укладачі: Васильченко Т.О., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
металургійного обладнання
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри металургійного
обладнання

Протокол № 21 від " 28 " серпня 2023 р.
В.о. зав. кафедри

Погоджено:
Гарант ОП

А.О. Власов
(ініціали, прізвище)

А.О. Власов
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім.Ю.М. Потєбні
Протокол № 1 від " 30 " серпня 2023 р.
Голова науково-методичної ради

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Відповідальний за секцію «Металургійний
профіль»

О.С. Воденнікова
(ініціали, прізвище)

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 13 «Механічна інженерія» (шифр і назва)	Кількість кредитів – 6	Вибіркова	
		Цикл дисциплін вільного вибору студента в межах спеціальності	
Спеціальність 133 Галузеве машинобудування (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 180	Семестр:	
Спеціалізація / Предметна спеціальність (для спеціальностей 014, 016, 035, 227)		3-й	3-й
Освітньо-професійна програма «Металургійне обладнання» (назва)	Змістових модулів – 10	Лекції	
		32 год.	10 год
Рівень вищої освіти: магістерський	Кількість поточних контрольних заходів – 21	Практичні	
		22 год.	8 год
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		126 год.	162
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Проектування обладнання ковальсько-пресових цехів» є надання студентам знань та загального уявлення про устрій пресового та ковальсько-штампувального обладнання, основні конструктивні розрахунки машин та їх окремих вузлів; технологічні можливості сучасних ковальсько-пресових машин та напрямки підвищення їх експлуатаційної надійності.

Завданням вивчення дисципліни є:

- ознайомлення з класифікацією, будовою і принципом дії ковальсько-штампувального обладнання;
- здобуття вмінь та навичок проведення проєктувальних та перевірочних розрахунків вузлів, деталей і механізмів обладнання;
- вивчення методики визначення показників енергоєфективності ковальсько-пресових машин;
- оволодіння навичками прогнозування поведінки обладнання протягом всього його життєвого циклу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.	Лекційний курс та практичні заняття
ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення	Практичні заняття
СК6. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання. СК7. Здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проєктних розробках та системний підхід для розв'язування інженерних завдань.	Лекційний курс, практичні заняття та модульний контроль
РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспективи їхнього розвитку Створення інноваційних проєктів у машинобудуванні. РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	Лекційний курс, практичні заняття та модульний контроль

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Проектування обладнання ковальсько-пресових цехів» продовжує теоретичну та технічну підготовку здобувача освіти і базується на знаннях, що отримані при вивченні дисциплін “Надійність механічних систем” і «Динаміка і міцність».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Класифікація ковальсько-пресових машин. Принцип дії кривошипних пресів

Класифікація ковальсько-пресових машин. Основні параметри обладнання. Принцип дії кривошипних пресів. Передаточні механізми кривошипних пресів. Вибір і обґрунтування кінематичної схеми преса. Розподіл загального передаточного відношення.

Змістовий модуль 2. Кінематичний та статичний аналіз головного виконавчого механізму

Синтез кривошипно-повзунного механізму. Синтез кривошипно-колінного механізму. Кінематичний аналіз кривошипно-повзунного механізму. Кривошипний аналіз кривошипно-колінного механізму. Статика кривошипно-повзунного механізму. Заклинювання кривошипно-повзунного механізму. Статика кривошипно-колінного механізму.

Змістовий модуль 3. Енергетика пресу

Витрати енергії в приводі кривошипного пресу. Визначення потужності двигуна і моменту інерції маховика. Коефіцієнт корисної дії кривошипного преса. Графік роботоспроможності преса.

Змістовий модуль 4. Розрахунок головного виконавчого механізму

Проектування повзунів. Розрахунок повзунів одно кривошипних пресів без додаткових напрямних. Розрахунок повзунів з додатковими напрямними. Розрахунок повзунів горизонтальних пресів з додатковими напрямними. Розрахунок повзунів двох- і чотирьокривошипних пресів. Проектування і розрахунок напрямних повзуна. Проектування і розрахунок шатунів. Перевірка нарізки шатуна. Розрахунок з'єднань шатунів з повзунами. Класифікація головних валів. Методи розрахунку головних валів. Допустимі зусилля по міцності головного вала. Питомі зусилля в парах головного виконавчого механізму.

Змістовий модуль 5. Проектування і розрахунок приводу

Структура і кінематичні схеми приводів. Зубчасті передачі. Зусилля, що допускається міцністю зубчастих передач. Мінімальний крутильний момент. Перевірка за припустимою пластичною деформацією зубів колеса. Перевірка зубів колеса або шестерні на вигин за міцністю на втому. Перевірка витривалості поверхонь зубів колеса. Умови міцності і графіки припустимих зусиль. Клинопасові передачі. Розрахунок приймальних і проміжних валів. Розрахунок підшипників прийомних і проміжних валів.

Змістовий модуль 6. Розрахунок і проектування системи вмикання

Вибір типу муфти і гальма. Вибір матеріалу пари тертя. Розрахунковий момент муфти. Розрахунковий момент гальма. Визначення середнього радіуса тертя. Визначення параметрів тертя. Визначення товщини дисків. Визначення параметрів вставок. Визначення розмірів пневматичного циліндру. Розрахунок відвідних пружин муфти. Розрахунок пружин гальма. Перевірочний розрахунок муфти. Перевірка пружин муфти. Перевірка кріпильних болтів. Перевірка вставок і шліців на зминання. Визначення коефіцієнта запасу зчеплення. Перевірочний розрахунок гальма. Перевірка муфт і гальм на працездатність. Визначення приведенного терміну служби фрикційних матеріалів. Спрощений розрахунок пневматичної системи керування.

Змістовий модуль 7. Розрахунок і проектування станин та допоміжних вузлів преса

Розрахунок станин відкритих пресів. Розрахунок цільних станин закритих пресів. Розрахунок виштовхувачів. Розрахунок притискних пристроїв. Розрахунок механізму регулювання закритої висоти. Розрахунок механізму регулювання ходу повзуна. Розрахунок гальма маховика. Розрахунок врівноважувача повзуна. Розрахунок запобіжних пристроїв. Розрахунок клинового столу КГШП.

Змістовий модуль 8. Молоти

Принцип дії та класифікація машин ударної дії. Конструктивні особливості молотів. Основи проектних розрахунки пневматичних молотів пароповітряних та пневматичних молотів.

Змістовий модуль 9. Гідравлічні та гвинтові преси

Принцип дії гідропресу. Принципова схема гідро пресової установки. Технологічний цикл. Параметри. Робочий режим і продуктивність гідравлічних пресів. Конструктивна особливість і область застосування гідравлічних пресів. Конструкція і розрахунок основних вузлів і деталей гідропресів. Устрій та принцип

дії гвинтових пресів.

Змістовий модуль 10. Радіально-обтискні машини

Призначення та область застосування радіально-обтискної машини. Принцип роботи. Кінематичні схеми радіально-обтискних машин. Кінематичні розрахунки головного виконавчого механізму. Силовий розрахунок і умови міцності.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів			
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні /Лабораторні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів	
		о/дф	з/дист	о/дф	з/дист	о/дф	з/дист	о/дф	з/дист				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	15	4	2	2	1	2	1	11	13	3	3	6	
2	15	6	2	4	1	2	1	9	13	3	3	6	
3	15	4	2	2	1	2	1	11	13	3	3	6	
4	15	10	2	6	1	4	1	5	13	3	3	6	
5	15	6	2	4	1	2	1	9	13	3	3	6	
6	15	4	2	2	1	2	1	11	13	3	3	6	
7	15	6	2	4	1	2	1	9	13	3	3	6	
8	15	4	1	2	1	2	-	11	14	3	3	6	
9	15	6	1	4	1	2	-	9	14	3	3	6	
10	15	4	2	2	1	2	1	11	13	3	3	6	
Усього за змістові модулі	150	54	18	32	10	22	8	96	132	30	30	60	
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30							30	30			40	
Загалом		180									100		

5. Теми лекційних занять

№ змістово го модуля	Назва теми	Кільк. годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Класифікація ковальсько-пресових машин. Принцип дії кривошипних пресів	2	1
2	Кінематичний аналіз головного виконавчого механізму	2	0,5
	Статичний аналіз головного виконавчого механізму	2	0,5
3	Визначення основних енергетичних характеристик пресового обладнання	2	1
4	Проектування і розрахунок повзунів	2	0,5
	Проектування і розрахунок шатунів	2	0,5
	Розрахунок і конструювання головного валу	2	-
5	Розрахунок зубчастих передач	2	0,5
	Розрахунок клинопасових передач, приймальних і проміжних валів	2	0,5
6	Розрахунок і проектування фрикційних муфт і гальм	2	1
7	Визначення міцності і жорсткості станин кривошипних пресів	2	0,5
	Розрахунок і проектування допоміжних вузлів преса	2	0,5
8	Принцип дії та класифікація машин ударної дії. Конструктивні особливості молотів.	2	1
9	Класифікація та принцип дії гідравлічних пресів	2	0,5
	Принцип дії та класифікація гвинтових пресів. Визначення силових параметрів.	2	0,5
10	Принцип роботи РОМ. Типові кінематичні схеми. Основи кінематичних і силових розрахунків ГВМ.	2	1
Разом		32	10

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Розподіл загального передатного відношення та побудова кінематичної схеми кривошипного пресу	2	1
2	Кінематичний та силовий аналіз головного виконавчого механізму.	2	1
3	Розрахунок витрат енергії на робочий хід	2	1
4	Розрахунки на міцність повзунів та шатунів кривошипних пресів	2	1
	Визначення допустимих зусиль на повзуні по міцності головного валу	2	-
5	Розрахунок приймального валу	2	1
6	Проектувальний та перевірочний розрахунок фрикційної муфти	2	1
7	Розрахунок станини відкритого пресу	2	1
8	Проектні розрахунки пневматичних молотів	2	-
9	Розрахунок окремих вузлів гідропресів	2	-
10	Кінематичні розрахунки головного виконавчого механізму.	2	1
Разом		22	8

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тестове завдання №1	Питання для підготовки: Класифікація ковальсько-пресових машин. Основні параметри обладнання. Принцип дії кривошипних пресів. Передаточні механізми кривошипних пресів. Вибір і обґрунтування кінематичної схеми преса. Розподіл загального передаточного відношення.	Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.	3
	Практична робота №1	Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.	3
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2	-	-	6
2	Тестове завдання №2	Питання для підготовки: Синтез кривошипно-повзунного механізму. Синтез кривошипно-колінного механізму. Кінематичний аналіз кривошипно-повзунного механізму. Кривошипний аналіз кривошипно-колінного механізму. Статика кривошипно-повзунного механізму. Заклинювання кривошипно-	Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.	3

		повзунного механізму. Статика кривошипно-колінного механізму.		
	Практична робота №2	Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.	3
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2	-	-	6
	Тестове завдання №3	Питання для підготовки: Витрати енергії в приводі кривошипного пресу. Визначення потужності двигуна і моменту інерції маховика. Коефіцієнт корисної дії кривошипного преса. Графік роботоспроможності преса.	Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.	3
3	Практична робота №3	Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.	3
Усього за ЗМ 3 контр. Заходів	2	-	-	6

4	Тестове завдання №4	<p>Питання для підготовки: Проектування повзунів. Розрахунок повзунів одно кривошипних пресів без додаткових напрямних. Розрахунок повзунів з додатковими напрямними. Розрахунок повзунів горизонтальних пресів з додатковими напрямними. Розрахунок повзунів двох- і чотирьокривошипних пресів. Проектування і розрахунок напрямних повзуна Проектування і розрахунок шатунів. Перевірка нарізки шатуна. Розрахунок з'єднань шатунів з повзунами. Класифікація головних валів. Методи розрахунку головних валів. Допустимі зусилля по міцності головного вала. Питомі зусилля в парах головного виконавчого механізму.</p>	<p>Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.</p>	3
	Практична робота № 4	<p>Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.</p>	<p>Робота оцінюється викладачем від 0 до 1 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі (всі поставлені завдання виконані повністю – 1 бали; неповне виконання або помилки– 0 балів</p>	1
	Практична робота № 5	<p>Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.</p>	<p>Робота оцінюється викладачем від 0 до 2 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі (всі поставлені завдання виконані повністю – 2 бали; неповне виконання або помилки – 1 бал; невиконана робота або виконана повністю невірно– 0 балів)</p>	2
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	3	-	-	6

5	Тестове завдання №5	<p>Питання для підготовки: Структура і кінематичні схеми приводів. Зубчасті передачі. Зусилля, що допускається міцністю зубчастих передач. Мінімальний крутильний момент. Перевірка за припустимою пластичною деформацією зубів колеса. Перевірка зубів колеса або шестерні на вигин за міцністю на втому. Перевірка витривалості поверхонь зубів колеса. Умови міцності і графіки припустимих зусиль. Клинопасові передачі. Розрахунок приймальних і проміжних валів. Розрахунок підшипників прийомних і проміжних валів.</p>	<p>Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.</p>	3
	Практична робота № 6	<p>Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.</p>	<p>Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.</p>	3
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	2	-	-	6
6	Тестове завдання №6	<p>Питання для підготовки: Вибір типу муфти і гальма. Вибір матеріалу пари тертя. Розрахунковий момент муфти і гальма. Визначення середнього радіуса тертя. Визначення товщини дисків. Визначення параметрів вставок. Визначення розмірів пневматичного циліндру. Розрахунок відвідних пружин муфти. Розрахунок пружин гальма. Перевірочний розрахунок муфти. Перевірка пружин муфти. Перевірка</p>	<p>Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.</p>	3

		кріпильних болтів. Перевірка вставок і шліців на зминання. Визначення коефіцієнта запасу зчеплення. Перевірочний розрахунок гальма. Перевірка муфт і гальм на працездатність. Визначення приведенного терміну служби фрикційних матеріалів. Спрощений розрахунок пневматичної системи керування.		
	Практична робота № 7	Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.	3
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	2	-	-	6
7	Тестове завдання №7	Питання для підготовки: Розрахунок станин відкритих пресів. Розрахунок цільних станин закритих пресів. Розрахунок виштовхувачів. Розрахунок притискних пристроїв. Розрахунок механізму регулювання закритої висоти. Розрахунок механізму регулювання ходу повзуна. Розрахунок гальма маховика. Розрахунок врівноважувача повзуна. Розрахунок запобіжних пристроїв. Розрахунок клинового столу КГШП.	Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.	3
	Практична робота № 8	Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі	Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані	3

		документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.	
Усього за ЗМ 7 контр. заходів	2	-	-	6
8	Тестове завдання №8	Питання для підготовки: Принцип дії та класифікація машин ударної дії. Конструктивні особливості молотів. Основи проєктних розрахунки пневматичних молотів пароповітряних та пневматичних молотів.	Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.	3
	Практична робота № 9	Вимоги до виконання та оформлення: - розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі: - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів.	3
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	2	-	-	6
9	Тестове завдання №9	Питання для підготовки: Принцип дії гідропресу. Принципова схема гідро пресової установки. Технологічний цикл. Параметри. Робочий режим і продуктивність гідравлічних пресів. Конструктивна особливість і область застосування гідравлічних пресів. Конструкція і розрахунок основних вузлів і деталей гідропресів. Устрій та принцип дії гвинтових пресів.	Загальна кількість - 3 спроби. - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів.	3

	Практична робота № 10	<p>Вимоги до виконання та оформлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. 	<p>Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі:</p> <ul style="list-style-type: none"> - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів. 	3
Усього за ЗМ 9 контр. заходів	2	-	-	6
	Тестове завдання №8	<p>Питання для підготовки: Призначення та область застосування радіально-обтискної машини. Принцип роботи. Кінематичні схеми радіально-обтискних машин. Кінематичні розрахунки головного виконавчого механізму. Силовий розрахунок і умови міцності.</p>	<p>Загальна кількість - 3 спроби.</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна відповідь – максимум балів, відведених на це запитання тестового контролю; - не правильна відповідь – 0 балів. 	3
10	Практична робота № 11	<p>Вимоги до виконання та оформлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4. 	<p>Робота оцінюється викладачем від 0 до 3 балів в залежності від повноти розкриття поставленої задачі:</p> <ul style="list-style-type: none"> - всі поставлені завдання виконані повністю – 3 бали; - неповне виконання або помилки – 2-1 бал; - невиконана робота або виконана повністю невірно – 0 балів. 	3
Усього за ЗМ 10 контр. заходів	2	-	-	6

Усього за змістові модулі контр. заходів	21			60
---	-----------	--	--	-----------

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Теоретичне завдання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика та принцип дії КШМ. 2. Загальна класифікація ковальсько-штампувального обладнання. 3. Принципові схеми та основні параметри ковальсько-штампувальних машин. 4. Класифікація кривошипних машин. Передаточні механізми кривошипних машин. 5. Характер зв'язку між виконавчою та ведучою ланками кривошипного механізму. 6. Основні ознаки конструктивного поділу кривошипних пресів. 7. Кінематичний синтез та аналіз кривошипно-повзунних механізмів. 8. Кінематичний синтез та аналіз кривошипно-колінних механізмів. 9. Статика ідеального кривошипного механізму <p>Визначення крутного моменту</p>	<p>Відповідь на запитання викладача з курсу «Проектування обладнання ковальсько-пресових цехів» потребує повної аналітичної і змістовної відповіді (оцінюється від 0 до 20 балів):</p> <p>20 балів – студент правильно відповів на всі поставлені теоретичні питання; 10 -19 балів – студент дав не повну відповідь без суттєвих помилок, або з незначними помилками;</p> <p>6 - 9 балів – студент отримує у випадку, якщо він відповідає не менше, ніж на 30 % питання, зокрема знає тільки визначення понять та в загальних рисах</p>	20

		<p>на колінчастому валу ідеального КППМ.</p> <p>10. Статика реального кривошипного механізму. Схема сил в реальному КППМ.</p> <p>11. Сили, що діють в реальному кривошипному механізмі.</p> <p>12. Визначення крутного моменту на колінчастому валу реального кривошипно-повзунного механізм.</p> <p>13. Баланс енергетичних витрат.</p> <p>31. Визначення потужності та вибір приводного електродвигуна.</p> <p>32. Проектування кривошипних валів.</p> <p>33. Визначення запасу міцності кривошипного валу з урахуванням циклічного навантаження.</p> <p>34. Визначення радіусів ексцентриситету кривошипного валу R та поворотної шайби R_e.</p> <p>35. Конструкції муфт та вибір місця їх розташування.</p> <p>36. Розрахунок напрямних повзуна.</p> <p>37. Конструкція стрічкових гальм, їх розрахунок.</p> <p>38. Маховичний привод. Розрахунок параметрів маховика.</p> <p>39. Вузол повзуна. Конструкції та розрахунок.</p> <p>40. Конструкція шатуна та його розрахунок.</p> <p>41. Конструкція систем включення та розрахунок пружин дискової муфти.</p> <p>42. Конструкція пневматичних гальм, їх</p>	<p>може відповісти на поставлене запитання;</p> <p>0 - 5 бали – студент отримує у випадку, якщо він знає тільки визначення понять;</p> <p>0 балів – студент не відповів на питання або дав не правильну відповідь.</p>	
--	--	---	--	--

	<p>розрахунок.</p> <p>43. Класифікація дискових муфт та гальм. Особливості конструкцій.</p> <p>44. Станини кривошипних пресів, їх класифікація та особливості конструкції.</p> <p>45. Принцип дії гідравлічних КШМ. Характерні особливості гідропресів.</p> <p>46. Навести класифікацію гідропресів. Робочі рідини та тиски гідравлічних пресів.</p> <p>47. Види гідроприводів гідравлічних пресів.</p> <p>48. Насосний гідропривід з постійною подачею.</p> <p>49. Насосні гідроприводи зі ступінчастою та змінною подачею.</p> <p>50. Насосно-акумуляторний гідропривід.</p> <p>51. Мультиплікаторний гідропривід.</p> <p>52. Принцип дії, класифікація гвинтових пресів. Параметри гвинтових пресів.</p> <p>53. Фрикційні та муфтові гвинтові преси.</p> <p>54. Характеристика молотового обладнання. Принцип дії молотів.</p> <p>55. Принципові схеми та ефективна енергія КШМ. Співвідношення ударних мас молотів.</p> <p>56. Сили в процесі ударного деформування на молотах.</p> <p>57. Основні параметри молотів. Принцип дії пароповітряних молотів.</p> <p>58. Класифікація пневматичних молотів.</p>		
--	---	--	--

		59. Теоретичні і проектні розрахунки пневматичних молотів. 60. Принцип дії ротаційних машин для обробки тиском. Розрахунок основних параметрів.		
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: -розрахунки проводяться відповідно до алгоритму, викладеного в методичних вказівках. - завдання оформлюється у формі документу MS Word чи на аркушах паперу формату А4.	Робота оцінюється викладачем від 0 до 2 балів в залежності від повноти виконаних розрахунків: 20 балів - всі необхідні розрахунки виконані вірно і повністю; 10-19 балів – розрахунки виконані не повністю або містять деякі помилки; 6-9 балів – робота виконана з суттєвими помилками, або обсяг розрахунків не перевищує 30%; 0-5 балів – робота виконана не вірно.	20
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Явтушенко О. В., Глебенко А. В., Васильченко Т. О. Проектування та розрахунок кривошипних пресів. Курсове проектування. Навчальний посібник. Запоріжж: вид-во ЗНТУ, 2012. – 436 с.

2. Швець С. В. Моделювання мехатронної ковальсько-пресової системи: навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець, В. М. Борисюк. Суми: Сумський державний університет, 2022. – 177 с.

3. Гожій С.П. Ковальсько-штампувальне обладнання. Молоти [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра, які навчаються за спеціальністю 131 "Прикладна механіка", освітніми програмами: «Механіка пластичності матеріалів» та «Технологія виробництва літальних апаратів»/ С. П. Гожій, С. Ф. Сабол, А. В. Кліско; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. - 110 с.

4. Гожій С.П. Ковальсько-штампувальне обладнання: гідравлічні преси. [Електронний ресурс]: посібник для здобувачів ступеня бакалавра, які навчаються за спеціальністю 131 "Прикладна механіка", освітніми програмами: «Механіка пластичності матеріалів» та «Технологія виробництва літальних апаратів»/ С.П.Гожій, С.Ф.Сабол, А.В. Кліско ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 158 с.

5. Ю.О. Плєснецов, В.О.Маковей. Ковальсько-штампувальне обладнання. Механічні преси: навч. посіб. Харків.: НТУ «ХПІ», 2014. - 236 с

Додаткова:

1. Д.А.Гусачук. Ковальсько-штампувальне обладнання: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050502 "Інженерна механіка" денної та заочної форм навчання (частина друга). Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 94 с.

2. О.Ф. Сіса. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Ковальсько-штампувальне обладнання»: для студентів спец. 6.050502 «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» напряму підготовки «Інженерна механіка», 131 «Прикладна механіка» Кропивницький: ЦНТУ, 2018. - 52 с.

3. Yavtushenko A., Yavtushenko G., Protsenko V., Bondarenko Y., Vasilchenko T. Dynamics of Mechanical Press Drive. Proceedings of the International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2019. C.14-17. URL: <https://doi.org/10.1109/MEES.2019.8896522>

4. T. Vasilchenko, O. Hrechanyi, I. Shevchenko. The influence of configuration parameters of the planetary drive of crank presses on its dynamic and energy-consumption characteristics. Science and Innovation. 2023. Vol. 19, no. 2. P. 67-72. URL: <https://doi.org/10.15407/scine19.02>

5. Васильченко Т.О., Явтушенко О.В. Визначення впливу ковзання пасової передачі на тривалість перехідних процесів приводу та на продуктивність кривошипних пресів. International scientific and practical conference “Prospects for development of technical sciences in EU countries and Ukraine”, Republic of Poland, December 21-22, 2018. Wloclawec: Izdevnieciba “Baltija Publishing”, 2018.C. 153-157.

Інформаційні джерела:

1. Курс «Проектування обладнання ковальсько-пресових цехів» на платформі дистанційного навчання Moodle. Режим доступу URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10123>.
2. Відділ обслуговування інженерного інституту НБ ЗНУ. Режим доступу URL: <https://libvo.znu.edu.ua/ukr/index.php>
3. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України. Режим доступу URL: <http://cgntb.dp.ua>
4. Запорізька обласна універсальна наукова бібліотека. Режим доступу URL: <http://zounb.zp.ua>
5. Національна бібліотека України ім. В.І Вернадського. Режим доступу URL.: <http://nbuv.gov.ua>
6. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України. Режим доступу URL.: <http://dspace.nbuv.gov.ua/>
7. Наукова періодика України. Режим доступу URL.: <https://journals.uran.ua/index>
8. Сервіс повнотекстового пошуку книг, оцифрованих компанією Google. Режим доступу URL.: <https://books.google.com/>
9. [Електронна версія акумулятивного офіційного бюлетеня "Промислова власність"](https://base.uipv.org/searchBul/). Режим доступу URL.: <https://base.uipv.org/searchBul/>
10. Відкрита глобальна мережа патентної документації Lens. Режим доступу URL.: <https://www.lens.org/>