

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском»

Віталій ЧУХЛІБ
(підпис)

«20» червня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обладнання для обробки тиском

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалавр)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 Механічна інженерія
(шифр і назва)

спеціальність 131 Прикладна механіка
(шифр і назва)

освітня програма «Прикладна механіка»
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни професійна підготовка; вибіркова
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Обладнання для обробки тиском

Розробники:

Доцент кафедри

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Антон АШКЕЛЯНЕЦЬ

(ініціали та прізвище)

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

«Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском»

(назва кафедри)

Протокол від «20» червня 2023 року № 28

Завідувач кафедри КМІТ

(назва кафедри)

(підпис)

Віталій ЧУХЛІБ

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
«Прикладна механіка»	Микола Вікторович ПРОКОПЕНКО	

Голова групи забезпечення
спеціальності _____

Олександр ПЕРМЯКОВ

(підпис, ПІБ)

20 червня 2023 року

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни – сформуванати 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 машину для тієї чи іншої технології.

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.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вступ до фаху. Ознайомча практика	Технологія процесів листового штампування
Теорія обробки тиском	Виробництво гнутих профілів
	Технологія кування
	Технологія об'ємного штампування

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
4	150/ 5	80	70	48	16	16	КР	2		+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу в третьому семестрі складає 45 (%)

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	<p style="text-align: center;">Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.</p>	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л, ЛЗ, ПР, СР	7 3 3 18	<p>Змістовний модуль № 1 Обладнання 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-штамповувальних машин, вплив технології на конструкцію машини і як вибрати-машина для тієї чи іншої технології.</p> <p>Тема 1. ПАРОПОВІТРЯНІ МОЛОТИ..</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація машин ударної дії. 2. Періоди роботи пари в циліндрі молота. 3. Теоретичні індикаторні діаграми принципи їх побудови. Визначення індикаторної і ефективної потужності молота, витрати пари. 4. Сили, що діють на падаючі частини. Рівняння балансу робіт всіх сил при ході вгору ході вниз. 	[1-12] [1, 2]
2	Л, ЛЗ, ПР, СР	8 4 3 18	<p>Тема 2. ОРГАНИ ПАРОРОЗПОДІЛЕННЯ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Конструктивні особливості визначення подовжніх розмірів золотника і золотникової втулки. 6. Визначення довжини ділянки плавного переходу. 7. Методика побудови гаданих індикаторних діаграм при ході вгору та вниз. 8. Особливості паророзподілення штампувального і кувального молотів. 9. Методика термомеханічного розрахунку пароповітряного молота по гаданих індикаторних діаграмах. 	[1-12] [1, 2]
3	Л, ЛЗ, ПР, СР	7 3 3 18	<p>Тема 3. ОСНОВНІ ДЕТАЛІ І ВУЗЛИ МАШИНИ</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Запобіжний пристрій та його розрахунок. 11. Розрахунок циліндра і конструктивне його оформлення. 12. Шток його розрахунок, вибір матеріалу, стійкість методи підвищення стійкості. 13. Конструкції баб молотів вузол з'єднання їх з штоком. 14. Підциліндрова плита призначення, конструкція і її розрахунок. 14. Призначення і конструкція шабота кувальних і штампувальних молотів. 15. ККД удару. 16. Підшаботна пружна прокладка її призначення і розрахунок. 	[1-12] [1, 2]

			17. Фундаменти молотів.	
4	Л, ЛЗ, ПР, СР	8 3 4 18	Змістовий модуль № 2. Різновиди машин ударної дії на інших енергоносіях Тема 4. машини ударної дії на інших енергоносіях 18. Гідравлічні, фрикційні, механічні, газові і вибухові молоти. 19. Безшаботні та пневматичні молоти. 20. Перспективи розвитку і шляхи вдосконалення ковальсько-штампувальних машин ударної дії. 21. Техніка безпеки при експлуатації пароповітряних молотів.	[1-12] [1, 2]
5	Л, ЛЗ, ПР, СР	8 3 3 18	Тема 5. РОЗПОДІЛЬНІ І РЕГУЛЮЮЧІ ПРИСТРОЇ 22. Апаратура управління і системи управління. 23. Типові конструкції вузлів гідравлічних пресів: станини, рухливі поперечки, робочі і поворотні циліндри, столи. 24. Будова основних деталей і вузлів, розрахунків на міцність.	[1-12] [1, 2]
Разом (годин)		180		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1	Ознайомлення з роботою пароповітряного молоту, встановленого в лабораторії кафедри КМІТ.	2
2	Вивчення конструктивних особливостей вузлів і базових деталей пароповітряного штампувального молота.	2
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.	2
4	Вивчення методики зняття дійсних індикаторних діаграм. Конструкція і наладка механічних індикаторів.	2
5	Конструкція тензометрів, вживаних при знятті дійсних індикаторних діаграм за допомогою осцилографа. Розрахунок і конструювання тензометра.	2
6	Ознайомлення з роботою гідравлічних пресів, встановлених в лабораторії кафедри КМІТ.	2
7	Вивчення конструкції гідравлічного преса колонного типу і його приводу. Система управління і режими роботи.	2
8	Вивчення конструкції штампувального гідравлічного преса з	2

	рамною станиною і його приводу. Система управління і режими роботи.	
	Разом	16

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1	Визначення площі поршня, циліндра та діаметра штока	2
2	Визначення площі дроселя, діаметра золотника, площі нижніх, середніх та верхніх вікон золотникової втулки	2
3	Вибір значень коефіцієнтів паророзподілу	2
4	Визначення швидкості падаючих частин протягом холостого ходу вгору	2
5	Неповний удар (кувальний молот)	2
6	Визначення енергії повного удару (кувальний молот)	2
7	Визначення питомої витрати пари (штампувальний молот)	2
8	Визначення кількості послідовних ударів	2
	Разом	16

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	18
2	Підготовка до практичних(лабораторних, практичних та семінарських) занять	18
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	18
4	Виконання індивідуального завдання	18
5	Інші види самостійної роботи	18
	Разом	84

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Курсова робота

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Моделювання процесу осаджування заготовки	16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

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

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

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.

1. Пояснювально-ілюстративний метод – студенти отримують знання на лекціях, з учбово-методичної літератури у «готовому» вигляді.

2. Репродуктивний метод – застосування вивченого на основі зразка або правила, діяльність студентів носить алгоритмічний характер.

3. Метод проблемного викладання – використання постановки проблеми, формулювання пізнавальної задачі, розкриття системи доказів, порівняння різних підходів для демонстрації способу вирішення задачі.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю у викладанні навчальної дисципліни є усний та письмовий контроль під час проведення поточного та семестрового контролю.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних заняттях, виконання та захист звітів по самостійним роботам, проведення поточних контрольних робіт.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних занять – за допомогою перевірки контрольних робіт за окремими темами,
- з кожної лабораторної роботи проводиться контроль (перевіряється зміст звіту та засвоєння теоретичного матеріалу).

Семестровий контроль проводиться у формі заліку відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Результати поточного контролю враховуються як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних, лабораторних та самостійних робіт, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, практичних заняттях та під час виконання індивідуального розрахункового завдання та модульних контрольних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

**РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ
ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)**

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для заліку

Контрольні роботи	Курсова робота	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Залік	Сума
20	20	20	20	20	100

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
64-74	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Рекомендована література

1. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Частина 1. Металургія. Видавничий центр НАУ, 2005. - 115 с.
2. Афтандіянц 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., Афтандіянц Є.Г., Клендій М.Б., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є.// Ніжин.: ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф". 2011. – 792 с.
4. Афтандіянц 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, Афтандіянц 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. Афтандіянц, В. В. Гнилокурєнко. 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

1	Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / В.В. Хільчевський, С.Є. Кондратюк, В.О. Степаненко, К.Г. Лопатько. – К: Либідь, 2002. – 327 с.
2	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/>