

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Обробка металів тиском та спецтехнології»

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«КРИВОШИПНІ КОВАЛЬСЬКО-ШТАМПУВАЛЬНІ МАШИНИ»

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	КРИВОШИПНІ КОВАЛЬСЬКО-ШТАМПУВАЛЬНІ МАШИНИ
Викладач	Сіса Олег Федорович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	099-68-32-992
E-mail:	sisaoleh@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 13 ²⁰ до 14 ⁴⁰ <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰

2. Анотація до дисципліни

Ковальсько-штампувальне обладнання (КШО) і ковальсько-штампувальні машини (КШМ) становлять найважливішу частину системи обробки тиском і призначені для формозміни металів, сплавів і неметалевих матеріалів під дією тиску. Для того щоб привести метал у пластичний стан і перебороти опір деформуванню, КШМ повинна створити необхідну деформуючу питому силу на заданому переміщенні із прийнятною швидкістю. Деформуюча сила, енергія (робота) деформування й швидкість деформування є головними характеристиками КШМ. Ковальсько-штампувальні машини відносяться 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 (заготовок які штамуються, напівфабрикатів і деталей). Дисципліна «Кривошипні ковальсько-штампувальні машини (ККШМ)» – 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 кривошипних ковальсько-штампувальних машин, 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 ККШМ, використовуваних для реалізації процесів листового штампування, холодного й гарячого об'ємного штампування;
- вивчення призначення й конструкцій вузлів, що входять до складу ККШМ;

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

Завдання дисципліни: отримання спеціальних знань о кривошипних ковальсько-штампувальних машинах та ознайомленні з проектно-конструкторськими розрахунками при створенні вузлів, механізмів, та агрегатів ковальсько-пресових машин, складати кінематичні, гідравлічні, пневматичні і електричні схеми, розбиратися в питаннях використання і технічного обслуговування ККШМ, 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 та практичними заняттями.

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 і практичних занять) студенти повинні:

знати:

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

вміти:

- систематизувати вивчення науково-технічної інформації, вітчизняний і закордонний досвід по ККШМ;
- застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів ККШМ;
- розраховувати й проектувати деталі й вузли конструкцій ККШМ 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 ККШМ, 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	14
лабораторні	14
практичні	14
самостійна робота	48
Всього	90

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.	3	V	131 Прикладна механіка	3/90	2	залік	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Кривошипні ковальсько-штампувальні машини» 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

Відвіданя 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: запізнь 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 Кінематичний синтез та силовий розрахунок кривошипних пресів, що охоплює рубіж 1							
Тиж. 1 1 пара (за розкладом)	Тема 1. Вступ. Загальні відомості про кривошипні преси. Класифікація кривошипних пресів	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 2 години	5 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	<p>за структурною будовою Передмова: задачі вивчення курсу, література. Перспективи розвитку ковальсько-штампувального обладнання. Основні параметри та маркування кривошипних пресів. Класифікація кривошипних пресів за технологічним признач. Класифікація кривошипних пресів за конструктивними ознаками.</p>						
Тиж. 2 1 пара (за розкладом)	<p>Тема 2. Кінематичний синтез та аналіз головних виконуючих механізмів Вибір та обґрунтування структурної кінематичної схеми преса. Кінематика кривошипно-повзунного механізму пресів з верхнім і нижнім приводом. Особливості кінематики дезаксіального кривошипно-повзунного механізму. Вибір значень коефіцієнтів шатуна та дезаксіального зміщення. Побудова графіків змінювання шляху, швидкості та прискорення повзуна залежно від кута повороту головного вала. Кінематика кривошипно-колінчатого механізму карбувальних пресів та пресів для видавлювання. Кінематика кривошипно-кулісного механізму.</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4,5,6,7,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 4 години	10 бала	Самостійна робота 2 тижня
Тиж. 2 1 пара (за розкладом)	<p>Тема лабораторної роботи 1. Складання паспорта кривошипного преса. Познайомитися з методикою визначення основних параметрів кривошипного преса; скласти паспорт одностоякового ексцентрикового преса зусиллям 50 кН.</p>	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити методикою визначення основних параметрів кривошипного преса; скласти паспорт одностоякового ексцентрикового преса зусиллям 50 кН, підготувати звіт з лабораторної роботи 1 – 2 години	5 бала	Самостійна робота 2 тижня
Тиж. 3 1 пара (за	<p>Тема лабораторної роботи 2. Вивчення конструкції та</p>	Лабораторна робота	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити конструкцію кривошипного преса,	5 бала	Самостійна робота

розкладом)	дослідження кінематики кривошипного механізму преса. Познайомитися із конструкцією кривошипного преса, пристрій для регулювання ходу повзуна; закріпити навички кінематичного розрахунку кривошипно-повзунного механізму.	<i>Face to face</i>			пристрій для регулювання ходу повзуна; закріпити навички кінематичного розрахунку кривошипно-повзунного механізму, підготувати звіт з лабораторної роботи 1 – 2 години		3 тижня
Тиж. 4 1 пара (за розкладом)	Практична робота 1. Розробка кінематичної схеми кривошипного преса	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Розробити кінематичну схему кривошипного преса – 2 години	5 бала	Практична робота 4 тижня
Тиж. 4 1 пара (за розкладом)	Тема 3. Силовий розрахунок кривошипних пресів Сили в ідеальному кривошипно-повзунному механізмі. Сили і обертові моменти в реальному механізмі кривошипного преса. Заклинювання кривошипно-повзунного механізму. Обертний момент в кривошипно-колінному механізмі. Вибір типу та розмірів головного вала виконавчого механізму. Розрахунок головних валів на міцність.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4,5,6,7,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 4 годин	10 бала	Самостійна робота 4 тижня
Тиж. 5 1 пара (за розкладом)	Тема лабораторної роботи 3. Дослідження статички кривошипного механізму з круговим шатуном. Познайомитися і дослідити силові параметри кривошипного механізму з круговим шатуном, експериментально визначити величину коефіцієнта тертя в шарнірах і отримати навички роботи з тензометричною і реєструючою апаратурою.	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Дослідити силові параметри кривошипного механізму з круговим шатуном, експериментально визначити величину коефіцієнта тертя в шарнірах і отримати навички роботи з тензометричною і реєструючою апаратурою, підготувати звіт з лабораторної роботи 1 – 2 години	5 бала	Самостійна робота 5 тижнів
Тиж. 6 2 пари (за розкладом)	Практична робота 2. Кінематичний розрахунок преса	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Виконати кінематичний розрахунок преса – 4 години	5 бала	Практична робота 6 тижнів
Максимальна кількість балів за змістовим модулем I						50 балів	

Змістовий модуль 2. Конструкції та особливості розрахунку ККШМ, що охоплює рубіж 2

Тиж. 7 1 пара (за розкладом)	Тема 4. Конструкції та особливості розрахунку кривошипних ковальсько-штампувальних машин різного технологічного призначення Листоштампувальні преси. Кривошипно-колінчасті преси. Кривошипні гарячештампувальні преси. Горизонтально-кувальні машини.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4,5,6,7,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 3 години	8 бала	Самостійна робота 7 тижнів
Тиж. 8 1 пара (за розкладом)	Тема лабораторної роботи 4. Кривошипний прес подвійної дії. Познайомитися з конструктивними особливостями кривошипного пресу подвійної дії, його пневматичною і електричною схемами керування, скласти діаграму переміщення зовнішнього і внутрішнього повзунів.	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити конструктивні особливості кривошипного пресу подвійної дії, його пневматичну і електричну схеми керування, скласти діаграму переміщення зовнішнього і внутрішнього повзунів, підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	2 бала	Самостійна робота 8 тижнів
Тиж. 8,10 2 пари (за розкладом)	Практична робота 3. Силовий розрахунок і умова міцності кривошипного преса	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Виконати силовий розрахунок і умову міцності кривошипного преса – 4 години	4 бала	Практична робота 10 тижнів
Тиж. 9 1 пара (за розкладом)	Тема 5. Системи управління кривошипних пресів Дискові фрикційні муфти. Розрахунок та проектування муфти. Гальма.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4,5,6,7,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 2 годин	8 бала	Самостійна робота 9 тижнів
Тиж. 10 1 пара (за розкладом)	Тема лабораторної роботи 5. Вивчення конструкції і складання циклової діаграми роботи механізмів листоштампувального автомата з нижнім приводом. Познайомитися з улаштування листоштампувального автомата з нижнім приводом; скласти циклову діаграму роботи механізмів.	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити улаштування листоштампувального автомата з нижнім приводом; скласти циклову діаграму роботи механізмів, підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	2 бала	Самостійна робота 10 тижнів
Тиж. 11 1 пари (за розкладом)	Тема 6. Енергетика кривошипних машин Енергетичні можливості кривошипних	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4,5,6,7,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 3 годин	8 бала	Самостійна робота 11 тижнів

	пресів. Витрати енергії в приводі кривошипного преса. Маховиковий привод преса.						
Тиж. 12 1 пара (за розкладом)	Тема лабораторної роботи 6. Кривошипний гарячештампувальний прес. Познайомитися з улаштуванням кривошипного гарячештампувального преса, особливостями конструкції його основних вузлів і розрахунком головного виконуючого механізму.	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити улаштування кривошипного гарячештампувального преса, особливості конструкції його основних вузлів і розрахунком головного виконуючого механізму, підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	2 бала	Самостійна робота 10 тижнів
Тиж. 12,14 2 пари (за розкладом)	Практична робота 4. Енергетичний розрахунок привода кривошипного преса	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Виконати енергетичний розрахунок привода кривошипного преса – 4 години	4 бала	Практична робота 14 тижнів
Тиж. 13 1 пара (за розкладом)	Тема 7. Основні вузли і деталі кривошипного преса, допоміжні механізми, вузли та деталі приводу Вузол повзуна. Станини. Виштовхувачі. Пневматичні і гідروпневматичні подушки. Змашування пресів. Механізми регулювання закритої висоти преса. Запобіжні пристрої.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1,2,3,4,5,6,7,8	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал – 2 годин	8 бала	Самостійна робота 13 тижнів
Тиж. 14 1 пара (за розкладом)	Тема лабораторної роботи 7. Вивчення конструкції і складання циклової діаграми роботи механізмів горизонтально-кувальної машини (ГКМ). Познайомитися з улаштуванням ГКМ та скласти діаграму роботи її механізмів.	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	Методичні рекомендації	Вивчити улаштування улаштуванням ГКМ та скласти діаграму роботи її механізмів, підготувати звіт з лабораторної роботи – 2 години	4 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 «Кривошипні ковальсько-штампувальні машини» 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 буде 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 «Кривошипні ковальсько-штампувальні машини»

Змістовний модуль 1									Змістовний модуль 2									Сума			
Т1			Т2			Т3			Т4			Т5			Т6				Т7		
Л	ЛР		Л	ЛР	П	Л	ЛР	П	Л	ЛР	П	Л	ЛР		Л	ЛР	П		Л	ЛР	
5	5		10	5	5	10	5	5	8	2	4	8	2		8	2	4	8	4		100

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

13. Рекомендована література

Базова

1. Плєснецов Ю.О. Ковальсько-штампувальне обладнання. Механічні преси: навч. посіб. / Ю.О. Плєснецов, В.О. Маковей – Х. : НТУ «ХП» 2014. – 236 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-Х.

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.: Машиностроение, 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