

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Обробка металів тиском та спецтехнології»

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЯ ХОЛОДНОГО ШТАМПУВАННЯ»

м. Кропивницький – 2021

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. Політики курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Курсове проектування
14. Рекомендована література
15. Інформаційні ресурси

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	ТЕХНОЛОГІЯ ХОЛОДНОГО ШТАМПУВАННЯ
Викладач	Боков Віктор Михайлович, професор кафедри, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	066-46-02-456
E-mail:	viktor.alia.kntu@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Понеділок та Четвер з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+3800664602456) в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Холодне штампування є одним із найбільш прогресивних технологічних методів виробництва. Воно має ряд переваг перед іншими видами обробки металів як в технічному, так і в економічному відношеннях. Найбільший ефект від використання штампування може бути забезпечений при комплексному вирішенні технічних питань на всіх стадіях підготовки виробництва, починаючи зі створення технологічних конструкцій чи форм деталей. Розробка технологічних процесів холодного штампування та проектування штампів нерозривно пов'язані між собою, хоча й можуть виконуватися різними особами. Технолог повинен добре знати конструкцію штампів, а конструктор повинен володіти основними технологічними знаннями щодо холодного штампування. Дисципліна «Технологія холодного штампування» спрямована на вивчення розділових, формозмінних та комбінованих операцій з метою розробки сучасних технологічних процесів виготовлення деталей машинобудівельної та інших галузях промисловості.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: підготовка спеціалістів для виробничо-технологічної, проектно-конструкторської та науково-дослідницької діяльності у галузі холодного штампування з урахуванням сучасного комп'ютерного розрахунково-проектного забезпечення.

Завдання дисципліни: сформувати основи наукової методології щодо вибору сучасних методів технології холодного штампування.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із лабораторними та практичними 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 аспірант повинен:

знати:

- технологічні характеристики матеріалів, фізичні механізми реалізації розділових і формозмінних операцій та основні типи штампів для листового штампування;

вміти:

- розробляти, планувати та організовувати технологічні процеси листового штампування при умові забезпечення отримання продукції з заданими геометричними параметрами та характеристиками якості і точності;
- вибирати оптимальні умови реалізації процесів листового штампування і керувати ними;
- пропонувати, економічно обґрунтовувати пропозиції щодо удосконалення існуючих та впровадження нових прогресивних технологічних процесів холодного штампування у виробництво.

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати та презентувати матеріал, взаємодіяти в науковій сфері.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин: III курс / IV курс, VII сем. / IV курс, VIII сем.
лекції	56 / 14
практичні	14 / 14
лабораторні	14 / 14
самостійна робота	96 / 108
курсний проект	30
Всього	180 / 150 / 30

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів /годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2021-2022 н.р.	III	IV	131 Прикладна механіка	6 / 180	2	екзамен	вибіркова
2021-2022 н.р.	IV	VII	131 Прикладна механіка	5 / 150	2	екзамен	вибіркова
2021-2022 н.р.	IV	VII	131 Прикладна механіка	1 / 30	1 (курсний проект)	залік (диф.)	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Технологія холодного штампування» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як «Вища математика», «Фізика».

9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період треба мати комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів практичних завдань тощо.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність

Очікується, що студенти 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

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідують лекції і практичні заняття 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: 3 курс, VI семестр

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, що охоплює рубіж 1							
Тиж. 1 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 1. Вступ. Матеріали для листового штампування. Оцінка штампованості Передмова. Мета і задачі курсу. Література. Історія обробки металів тиском і розвиток способів виробництва. Сучасний стан листового штампування. Технологічна характеристика листового та рулонного прокату. Зміна властивостей листової сталі в процесі обробки та з часом. Поняття про штампованість, допустиму формозміну, технологічне деформування. Фізико-хімічні випробування (дослідження): хімічний аналіз, металографічні дослідження. Меха-	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 6 – 31; 2, с. 5 – 30	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	нічні випробування: Технологічні випробування (проби): на вирубування-пробивання; на перегин та вигин; на твердість.						
Тиж. 1 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема завдання 1. Розрахунок виконавчих розмірів розділового інструмента (частина I) Визначити виконавчі розміри пуансона та матриці для вирубування-пробивання деталі «Шайба квадратна»	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 20 - 24	Підготувати звіт з практичного завдання 1. 1/2 від 4 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 2 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв	Тема 2. Види розділових операцій Схеми основних розділових операцій та їх визначення по ГОСТ 18970-84: відрізування, розрізування, вирубування, пробивання, надрізування, проколлювання, обрізування, зачищення, висікання, просікання. Особливості формоутворення	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с.33 – 34	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 2 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 1. Вивчення будови та принципу дії штампів холодного листового штампування Привести ескіз штампа зі специфікацією	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 3 – 5	Підготувати звіт з лабораторної роботи 1. 2 години	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 3 1, 2 пара (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 3. Відрізування Механізм відрізування, схема дії сил, стадії відрізування. Поняття про оптимальний зазор. Відрізування на ножицях із зворотно-поступальним рухом ножів (I група): ножиці з похилим ножем (листові, для висікання); ножиці з фігурним ножем (сортові); ножиці з паралельними ножами. Розрахунок зусилля відрізування. Відрізування на ножицях з обертальним рухом ножів (дискові ножиці): схема відрізування; зусилля відрізування. Відрізування труб в штампах.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 32, 34 – 49; 2, с. 31 – 44	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

Тиж. 3 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 1. Розрахунок виконавчих розмірів розділового інструмента (частина II) Визначити виконавчі розміри пуансона та матриці для вирубання-пробивання деталі «Шайба квадратна»	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 20 - 24	Підготувати звіт з практичного завдання 1. 1/2 від 4 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 4 1, 2 пара (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 4. Тема 4. Вирубання та пробивання. Чистове вирубання. Зачищення в штампах Механізм вирубання. Виконавчі розміри інструменту. Енергосилові характеристики процесу: зусилля вирубання та пробивання; зусилля проштовхування та знімання; робота деформування. Способи зменшення деформуючого зусилля. Особливості вирубання та пробивання неметалевих матеріалів. Послідовне та суміщене (комбіноване) штампування. Матриці та пуансони: конструктивне виконання робочої частини. Чистове вирубання та пробивання: галузь застосування; схеми та фізичний механізм штампування; зусилля штампування; обладнання Швейцарської фірми Feintool. Зачищення: призначення; схеми зачищення зовнішнього та внутрішнього контурів; припуски; розрахунок зусилля штампування.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 49 – 70; 2, с. 59 - 98	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 4 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 2. Визначення оптимальних енергосилових параметрів процесу вирубання деталей із листового прокату (частина I) Стисло викласти відомості про стадії процесу вирубання і про вплив зазору на протікання цього процесу. Привести рис. 2.1 та 2.3, б. Заповнити	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 6 - 15	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/2 від 4 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	табл. 2.2. Побудувати графіки залежностей $\Delta S = f(Z)$ та проаналізувати отримані результати						
Тиж. 5 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 5. Розкрій листового прокату Показники ефективності розкрою: поняття про коефіцієнт використання матеріалу. Типи розкрою листового прокату та галузь їх застосування: з відходами; маловідхідний, без відхідний. Схеми основних типів розкрою штабового матеріалу: прямий, похилий, зустрічний, комбінований, багаторядний, з вирубуванням перемичок. Види розкрою листового прокату: поперечний, поздовжній, комбінований, косий. Вибір виду та оптимізація розкрою листового прокату. Приклади розрахунку основних видів розкрою: розкрій листа, стрічки, штаби (сортовий прокат).	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 70 – 83; 2, с. 98 – 106	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 5 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Розкрій листового прокату (частина I) Розрахувати коефіцієнт використання матеріалу при поздовжньому розкрою листа 1000 × 2000 мм для штампування деталі «Планка» у відповідності з варіантом (табл. 3.3)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 25 – 35	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/3 від 6 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 6 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 6. Види формозмінних операцій Схеми основних формозмінних операцій та їх визначення по ГОСТ 18970-84: гнуття, рельєфне формування, витягування, відборткування, скручування, загортання, правлення, роздавання, обтискування, карбування, калібрування, завивання. Особливості формоутворення.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 84 – 86; 2, с. 7 – 9	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 6 3 пара (за	Тема лабораторної роботи 2. Визначення оптимальних енергосилових параметрів процесу вирубу-	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 6 - 15	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/2 від 4 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень

розкладом) 1 год. 20 хв.	вання деталей із листового прокату (частина II) Стисло викласти відомості про стадії процесу вирубання і про вплив зазору на протікання цього процесу. Привести рис. 2.1 та 2.3, б. Заповнити табл. 2.2. Побудувати графіки залежностей $\Delta S = f(Z)$ та проаналізувати отримані результати						
Тиж. 7 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 7. Гнуття Стадії гнуття. Розподіл деформацій та напруг за товщиною заготовки. Розрахунок геометричних параметрів вихідної заготовки. Енергосилові характеристики для одно- та двукуткового гнуття, схеми штампування. Пружні деформації при гнутті та способи їх зменшення. Мінімально допустимий радіус гнуття. Гнуття на машинах з поворотним столом. Гнуття з розтяганням. Гнуття профілів та труб. Гнуття з локальним нагріванням. Складне гнуття. Інші види гнуття: гнуття на автоматах з приводом від центральної шестерні, гнуття моментом (намотуванням).	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 86 – 114; 2, с. 114 - 148	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 7 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Розкрій листового прокату (частина II) Розрахувати коефіцієнт використання матеріалу при поздовжньому розкрою листа 1000 × 2000 мм для штампування деталі «Планка» у відповідності з варіантом (табл. 3.3)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 25 – 35	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/3 від 6 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1						30 балів	
Змістовий модуль 2, що охоплює рубіж 2							
Тиж. 8 1, 2 пари (за розкладом)	Тема 8. Витягування Способи витягування: форма деталей переходи витягування; витягування без притиску заготовки; витягування з	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 114 – 182; 2, с. 148 - 238	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

2 год. 40 хв.	<p>притиском заготовки; витягування без потоншення стінки; витягування з потоншенням стінки; зміцнювання матеріалу в процесі витягування; реверсивне витягування. Обладнання: преси простої та подвійної дії. Витягування з притиском заготовки: начальна та подальша стадія витягування; напружений стан у фланці, циліндричній зоні та у донній зоні. Технологічні розрахунки: розміри та форма заготовки. Про фестони та припуски на обрізування. Способи вилучення фестонів. Силові умови: зусилля деформування; зусилля притиску. Критична ступінь деформації. Визначення числа операцій (переходів) та розмірів напівфабрикатів при витягуванні циліндричних деталей. Багатоперехідне витягування деталей у стрічці: схема розкрою; переходи штампування; способи штампування (дном вгору, дном вниз). Витягування деталей коробчастої форми. Особливості витягування автокузовних облицювальних деталей. Витягування циліндричних деталей з потоншенням стінки. Витягування деталей із пластмас. Мастильно-охолоджуючі технологічні засоби, що застосовуються при витягуванні.</p>						
Тиж. 8 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<p>Тема лабораторної роботи 3. Експериментальне дослідження процесу пружинення листового металу при гнутті Стисло викласти відомості про явище пружинення металу при гнутті. Зробити ескіз експериментального штампа для дослідження процесу</p>	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 14 - 23	Підготувати звіт з лабораторної роботи 3. 2 години	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	пружинення (формат А4). Заповнити таблицю 3.1. Побудувати графіки залежностей $\Delta\alpha = f(r_n/s)$ при $\alpha = \text{const}$, і $\Delta\alpha = f(\alpha)$ при $r_n/s = \text{const}$. Проаналізувати отримані результати.						
Тиж. 9 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 9. Відборткування, обтискування, роздавання Відборткування отворів: напружений стан; зусилля; способи зменшення зусилля; коефіцієнт відборткування; залежність коефіцієнта відборткування від відносної товщини заготовки; розрахунок геометричних параметрів початкової заготовки. Відборткування плоских кільцевих заготовок: граничні криві «витягування-відборткування» за З. Морчиньяком (Польща). Особливі способи відборткування. Відборткування з потоншенням стінки. Обтискування пустотілих циліндричних заготовок: напружений стан, зусилля; допустимий коефіцієнт обтискування; деталі, що отримуються обтискуванням; розміри початкової заготовки; конструктивні особливості штампів. Роздавання пустотілих циліндричних заготовок: деталі, що отримуються роздаванням; коефіцієнт роздавання; напружений стан; види браку; розміри початкової заготовки; штампи для роздавання.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 183 – 216; 2, с. 241 - 252	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 9 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 2. Розкрій листового прокату (частина III) Розрахувати коефіцієнт використання матеріалу при поздовжньому розкрою листа 1000 × 2000 мм для штампування деталі «Планка» у відповідності з варіантом (табл. 3.3)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 25 – 35	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/3 від 6 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень

Тиж. 10 1 пара (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 10. Рельєфне формування, правлення. Загортання, завивання, карбування Рельєфне формування листових заготовок: схеми штампування; форма деталей; напружений стан; зусилля. Формозміна кільцевих заготовок секційними розтискними пуансонами. Правлення плоских та тороїдальних поверхонь: схеми правлення; інструмент; зусилля. Операція загортання: визначення; схема; галузь застосування; інструмент; засилля. Операція завивання: схема; галузь застосування; інструмент; засилля; способи завивання петлі. Операція карбування: схема; галузь застосування; інструмент; засилля.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, 216 – 227; 2, с. 239 – 241; 1, с. 84 – 85	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 10 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 4. Експериментальне визначення граничного значення коефіцієнту витягування Стисло викласти суть процесу витягування. Зробити ескіз експериментального витяжного штампа і описати його роботу. Оформити табл. 4.1 з висновком про граничне значення коефіцієнта витягування для умов експерименту. Побудувати графік залежності $S = f(n)$	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 23 – 29	Підготувати звіт з лабораторної роботи 4. 2 години	1,43 бала	Самостійна робота до 25.04
Тиж. 11 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 11. Способи інтенсифікації формозміни заготовок Суміщення декількох формозмінних операцій в одному штампі. Додаткова силова дія на заготовку. Створення неоднорідного температурного поля в осередку деформації та в зоні передачі зусилля. Зниження реактивних та підвищення розвантажувальних сил тертя при витягуванні. Фізичний	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 228 – 238	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	механізм способу пульсуючого витягування: схема реалізації; технологічні можливості. Принцип локалізації вогнища деформації. Способи ротаційної обробки.						
Тиж. 11 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 3. Розрахунок довжини розгортки деталі при гнутті (частина I) Розрахувати довжину розгортки деталі «Гачок» (рис. 5.3, табл. 5.1), що виготовляється із сталі 10 ГОСТ 1050-88.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 37 – 39	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/2 від 4 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 12 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 12. Імпульсні види листового штампування Штампування вибухом: схема реалізації способу, що запропонував Р. В. Піхтовніков (1949 рік). Електрогідроімпульсне штампування: принципова схема установки; галузь застосування. Штампування імпульсом магнітного поля: принцип дії; галузь застосування.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 238 – 246; 2, с. 269	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 12 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 5. Випробування листового прокату на глибину формування лунки (частина I) Стисло викласти суть методу випробування листового матеріалу за Ерексом, виконати ескіз схеми випробування. Оформити табл. 5.1. За характером руйнування зразка та якості поверхні лунки зробити висновок про здатність до штампування металу.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 29 – 32	Підготувати звіт з лабораторної роботи 5. 2 години	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 13 1, 2 пари (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 13. Комбіновані та складальні операції Комбіновані операції: мета та види комбінованих операцій; типи штампів (послідовної, суміщеної, послідовно-суміщеної дії); приклади схем	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	2, с. 253 – 257	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 7 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	штампування та комбінованих штампів. Складальні операції: складання лис-тових деталей штампуванням (за допомогою використання операцій гнуття, відбортування, обтискування, розклепування, розвальцьовування). Складання (з'єднання) листових деталей холодним пластичним зварюванням (для кольорових металів).						
Тиж. 13 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 3. Розрахунок довжини розгортки деталі при гнутті (частина II) Розрахувати довжину розгортки деталі «Гачок» (рис. 5.3, табл. 5.1), що виготовляється із сталі 10 ГОСТ 1050-88.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 37 – 39	Підготувати звіт з практичного завдання 2. 1/2 від 4 годин	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 14 1, 2 пари (за розкладом) 2 год. 40 хв.	Тема 14. Загальні відомості про САПР технологічних процесів Аналіз питань проектування та розрахунку технологічного процесу. Мета САПР ТП. Структура САПР ТП. Модульний принцип програмування. Технічні засоби.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 246 - 253	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 8 годин	2,85 бала	Самостійна робота до 03.06
Тиж. 14 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 6. Штампування еластичним середовищем Стисло викласти відомості про процес штампування еластичним середовищем. Показати галузь застосування метода. Виконати головний переріз універсального штампа в момент закінчення операції вирубування-пробивання. Розрахувати зусилля штампування еластичним середовищем.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	3, с. 33 - 36	Підготувати звіт з лабораторної роботи 5. 2 години	1,43 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2						30 балів	

4 курс, VII семестр

Тижень, 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, що охоплює рубіж 3							
Тиж. 1 1 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<p>Тема 15. Загальні відомості та класифікація штампов (1 година) Загальна класифікація штамтів. Класифікація штамтів за технологічною ознакою. Класифікація штамтів за принципом дії.</p> <p>Тема 16. Загальна методика проектування штампа (1 година) Початкові дані для проектування штампа: призначення; креслення деталі, що штампується; креслення заготовки за переходами штампування; схема розкрою штаби; відомості про обладнання; тип виробництва; перелік задач щодо автоматизації та механізації операції, що виконується; строки проектування; особливі вимоги щодо проектування. Послідовність проектування складального креслення: робоча зона, механізми, елементи кріплення, блок, хвостовик.</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 254 – 256 2, с. 383, 384	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 14 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 1 2 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв	<p>Тема завдання 4. Вивчення конструктивного виконання та області застосування нормалізованих вузлів та деталей штампа (частина I: модуль 2) Вивчити конструктивне виконання та галузь застосування нормалізованих вузлів та деталей штампа. Уміти на складальному кресленні штампа, запропонованим викладачем при опитуванні, показати нормалізовані</p>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 3 – 11	Підготувати звіт з практичного завдання 4. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	вузли та деталі, і вказати їх призначення.						
Тиж. 1 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 1. Дослідження процесу прямого видавлювання (частина I) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту, а також наступні результати експериментів. На прозорому папері виконати ескіз деформованої координатної сітки, записати розміри γ , D , d , L , l (див. рис. 3.1, а). Навести експериментальний графік змінення технологічного зусилля ПВ, вказати масштаб, визначити експериментальні значення зусилля ПВ та сили тертя. Зробити висновок.	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	10, с. 12 – 16	Підготувати звіт з лабораторної роботи 1. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 3 1 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 17. Правила оформлення складального креслення (1 година) Поняття про головний розріз штамп; план низу; допоміжний розріз; план верху; комплект штамп; операційний ескіз деталі, що штампується; ескіз заготовки; технічні вимоги на виготовлення та експлуатацію штамп; основний напис; позначення документа. Тема 18. Правила оформлення специфікації на штамп та робочих креслень деталей (1 година) Оформлення розділів «Документація», «Складальні одиниці», «Деталі», «Стандартні вироби». Правила оформлення креслення на деталі штамп.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	11, с. 44 – 54 11, с. 54 – 57, 70	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 14 годин	2,86 бала	Самостійна робота до 14.09
Тиж. 3 2 пара (за розкладом)	Тема завдання 4. Вивчення конструктивного виконання та області застосування нормалізованих вузлів та деталей штамп (частина II)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 3 – 11	Підготувати звіт з практичного завдання 4. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

1 год. 20 хв.	Вивчити конструктивне виконання та галузь застосування нормалізованих вузлів та деталей штампа. Уміти на складальному кресленні штампа, запропонованим викладачем при опитуванні, показати нормалізовані вузли та деталі, і вказати їх призначення.						
Тиж. 3 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 1. Дослідження процесу прямого видавлювання (частина II) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту, а також наступні результати експериментів. На прозорому папері виконати ескіз деформованої координатної сітки, записати розміри γ , D , d , L , l (див. рис. 3.1, а). Навести експериментальний графік змінення технологічного зусилля ПВ, вказати масштаб, визначити експериментальні значення зусилля ПВ та сили тертя. Зробити висновок	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	10, с. 12 – 16	Підготувати звіт з лабораторної роботи 1. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 5 1 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 19. Штампи для розділових операцій (1 година) Штампи для вирубкування малогабаритної та великогабаритної деталі. Штамп для пробивання отворів в горизонтальній площині. Тема 20. Штампи для формозмінних операцій (1 година) Штампи для гнуття. Штампи для витягування. Штампи для відбортування.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	12, с. 37 – 49 13, с. 7 – 129	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 14 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 5 2 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 5. Розрахунок координат центра тиску штампа (частина I) Визначити координати центра тиску x_0 і y_0 штампа послідовної дії для	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11 – 14	Підготувати звіт з практичного завдання 5. 1/3 від 6 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	пробивання та вирубівання деталі «Кришка замка» (рис. 2.3, табл. 2.1) відносно заданих осей координат X та Y .						
Тиж. 5 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 2. Дослідження процесу зворотного видавлювання (частина I) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту, а також наступні результати експериментів. Навести експериментальні графіки змінення технологічного зусилля P ЗВ в залежності від зміни глибини видавлювання h для різних за формою робочої частини пуансонів. Навести розрахунки зусилля P ЗВ та зусилля виштовхування $P_{виш.}$. Порівняти розрахункове зусилля з експериментальним. Пояснити характер змінення зусилля виштовхування. Зробити висновок.	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	11, с. 16 – 21	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/3 від 6 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 7 1 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв	Тема 21. Комбіновані штампи (1 година) Штампи послідовної дії. Штампи суміщеної дії. Штампи послідовно-суміщеної дії. Тема 22. Нормалізовані та оригінальні деталі штампів (1 година: модуль 2) Блоки: з осьовим розташуванням напрямних вузлів; з діагональним розташуванням напрямних вузлів; з заднім розташуванням напрямних вузлів; з чотирма напрямними вузлами. Пуансони та матриці для пробивання круглих, квадратних та продовговуватих отворів: конструктивне виконання та способи кріплення. Хвостовики: з різьбою, з	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	1, с. 256 – 275 1, с. 275 – 279; 2, с. 378 – 382	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 14 годин	2,86 бала (1,43 – мод. 1, 1,43 – мод. 2)	Самостійна робота 1 тиждень

	буртиком, з різьбою та буртиком, з фланцем, плаваючи: конструктивне виконання, галузь застосування. Інші нормалізовані та оригінальні деталі штампів. Матеріали та термообробка робочих деталей штампа. Стійкість робочих деталей штампа.						
Тиж. 7 2 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 5. Розрахунок координат центра тиску штампа (частина II) Визначити координати центра тиску x_0 и y_0 штампа послідовної дії для пробивання та вирубування деталі «Кришка замка» (рис. 2.3, табл. 2.1) відносно заданих осей координат X та Y .	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11 – 14	Підготувати звіт з практичного завдання 5. 1/3 від 6 годин	2,86 бала (1,43 – мод. 1, 1,43 – мод. 2)	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 7 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 2. Дослідження процесу зворотного видавлювання (частина II) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту, а також наступні результати експериментів. Навести експериментальні графіки змінення технологічного зусилля P ЗВ в залежності від зміни глибини видавлювання h для різних за формою робочої частини пуансонів. Навести розрахунки зусилля P ЗВ та зусилля виштовхування $P_{виш}$. Порівняти розрахункове зусилля з експериментальним. Пояснити характер змінення зусилля виштовхування. Зробити висновок.	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	11, с. 16 – 21	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/3 від 6 годин	2,86 бала (1,43 – мод. 1, 1,43 – мод. 2)	Самостійна робота 1 тиждень
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1						30 балів	
Змістовий модуль 2, що охоплює рубіж 4							
Тиж. 9 1 пара (за розкладом)	Тема 23. Розрахунок пуансонів на міцність (1 година) Умова, площа робочого контакту, вибір матеріалу.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	11, с. 71 – 75	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 17 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

1 год. 20 хв.	Тема 24. Розрахунок кріпильних виробів та буферних пристроїв (1 година) Умова, діаметр та кількість виробів. Гумовий та поліуретановий пристрої.			11, с. 75, 76, 152 – 156.			
Тиж. 9 2 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 5. Розрахунок координат центра тиску штампа (частина III) Визначити координати центра тиску x_0 и y_0 штампа послідовної дії для пробивання та вирубування деталі «Кришка замка» (рис. 2.3, табл. 2.1) відносно заданих осей координат X та Y .	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11 – 14	Підготувати звіт з практичного завдання 5. 1/3 від 6 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 9 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 2. Дослідження процесу зворотного видавлювання (частина III) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту, а також наступні результати експериментів. Навести експериментальні графіки змінення технологічного зусилля P ЗВ в залежності від зміни глибини видавлювання h для різних за формою робочої частини пуансонів. Навести розрахунки зусилля P ЗВ та зусилля виштовхування $P_{виш.}$. Порівняти розрахункове зусилля з експериментальним. Пояснити характер змінення зусилля виштовхування. Зробити висновок.	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	11, с. 16 – 21	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/3 від 6 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 11 1 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 25. Розрахунок центра тиску штампа (1 година) Умова, аналітичний метод розрахунку, приклад розрахунку. Тема 26. Загальні відомості про САПР штампів (1 година) Аналіз питань проектування та розрахунку штампа. Мета САПР	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	4 1, с. 290 – 292; 5, с. 145 – 201	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 16 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	штампів. Структура САПР штампів. Інформаційне забезпечення: вхідна інформація (завдання на проектування), нормативно-довідкова інформація та вихідна інформація. Ефект від впровадження САПР штампів.						
Тиж. 11 2 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 6. Розрахунок пуансонів на міцність (частина I) Вибрати марку сталі для пуансона (рис. 2.7, табл. 2.5) та виконати розрахунок на допустиме навантаження $P_{дон}$, якщо зусилля пробивання дорівнює P_z , а товщина матеріалу, що штампується – S . Зробити аргументований висновок про необхідність застосування підкладної плити.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 14 – 19	Підготувати звіт з практичного завдання 6. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 11 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 3. Дослідження процесу холодного висаджування (частина I) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту. Навести розрахунок довжини консольної частини вихідної заготовки h_0 та розрахунок довжини вихідної заготовки l_0 . Навести експериментальний графік зусиль $P = f(h)$. Навести розрахунки теоретичного зусилля висаджування та виштовхування. Зробити висновок.	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	11, с. 21-25	Підготувати звіт з лабораторної роботи 3. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 13 1 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 27. Техніка безпеки листоштампувального виробництва (1 година) Причини травматизму при роботі у листоштампувальних цехах. Захисні пристрої, що забезпечують безпечну роботу на пресах. Пристрої та ручний інструмент для безпечного вилучення	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	11, с. 15 – 17	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 19 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень

	деталей із штампа. Організаційні питання щодо техніки безпеки у листоштампувальному виробництві. Тема 28. Технологія холодного об'ємного штампування (1 година) Терміни та визначення. Типові схеми технологічних процесів. Підготовчі та формозмінні операції ХОШ. Типові конструкції штампів. Машини для ХОШ.			7 – 9			
Тиж. 13 2 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема завдання 6. Розрахунок пуансонів на міцність (частина II) Вибрати марку сталі для пуансона (рис. 2.7, табл. 2.5) та виконати розрахунок на допустиме навантаження $P_{доп}$, якщо зусилля пробивання дорівнює P_z , а товщина матеріалу, що штампується – S . Зробити аргументований висновок про необхідність застосування підкладної плитки.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 14 – 19	Підготувати звіт з практичного завдання 5. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Тиж. 13 3 пара (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема лабораторної роботи 3. Дослідження процесу холодного висаджування (частина II) Навести мету роботи, загальні відомості, перелік використаного обладнання, матеріалів та інструменту. Навести розрахунок довжини консольної частини вихідної заготовки h_0 та розрахунок довжини вихідної заготовки l_0 . Навести експериментальний графік зусиль $P = f(h)$. Навести розрахунки теоретичного зусилля висаджування та виштовхування. Зробити висновок.	Лабораторна робота / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	11, с. 21-25	Підготувати звіт з лабораторної роботи 3. 1/2 від 4 годин	2,86 бала	Самостійна робота 1 тиждень
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2						30 балів	

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: екзамен на III курсі та екзамен на IV курсі.

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Технологія холодного штампування» 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 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамени) – 40 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. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і здобувача на першому занятті.

Оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи;

Оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

Оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

Оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення;

Оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер;

Оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

Оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру.

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

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни
«Технологія холодного штампування»**

III курс

Вид занять	Поточний контроль та самостійна робота														Сума
	Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	
ЛК	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	60
ПЗ	-	-	-	2,86	4,29	-	2,86	-	-	-	-	-	-	-	
ЛР	1,43	-	-	2,86	-	-	1,43	1,43	-	1,43	-	-	1,43	-	

IV курс

Вид занять	Поточний контроль та самостійна робота														Сума
	Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							
	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	
ЛК	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	
ПЗ	-	-	-	-	-	-	-	5,72	5,72	-	8,58	-	-	-	
ЛР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,72	60
														8,58	
														5,72	

Примітка: T1, T2,..., T28 – теми дисципліни, ЛК – теоретичні (лекційні) заняття, ПЗ – практичні заняття, ЛР – лабораторні роботи

13. Курсове проектування

Курсовий проект виконується за рахунок самостійної роботи і потребує об'єм часу до 30 годин. Типові теми курсового проекту з дисципліни ТХШ:

- розробити технологічний процес виготовлення деталі «Корпус ліхтаря» трактора Т-150». Спроекувати штамп суміщеної дії;
- розробити технологічний процес виготовлення деталі «Пластина». Спроекувати штамп-автомат;
- розробити технологічний процес виготовлення деталі «Петля». Спроекувати штамп для гнуття.

Вимоги щодо виконання курсового проекту:

- у перші дні 8-го семестру отримати у керівника проекту в письмовому вигляді завдання;
- в'яяснити з розкладу занять день, час та аудиторію щотижневої консультації з проекту;
- присутність на щотижневих консультаціях є обов'язковою;
- виконати пояснювальну записку курсового проекту (об'єм: не менш 30 сторінок);
- виконати графічну частину (об'єм: 3 листа формату А1);
- захистити курсовий проект в присутності комісії та студентів групи до 15 травня текущего року.

14. Рекомендована література

Базова

1. Аверкиев Ю. А., Аверкиев А. Ю. Технология холодной штамповки: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.: ил.
- 1а. Боков В. М. Технология холодного штампования.: підручник / В. М.Боков. – Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2021. – 213

с.

Допоміжна

2. Зубцов М. Е. Листовая штамповка: Учебник для вузов.– 3-е изд., пере раб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980. – 432 с., ил.
3. Боков В. М. Технологія листового штампування. Методичні вказівки до лабораторних робіт. – Кіровоград: 1996. – 38 с.
4. Боков В. М. Технологія холодного штампування. Методичні рекомендації до практичних занять. – Кіровоград: 2019. – 59 с.
5. Боков В. М., Мірзак В. Я. Технологія холодного штампування. Курсове проектування. Листове штампування: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий ТОВ «Імекс-ЛТД», 2010. – 250 с.
6. Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка / Под общ. ред. Л. И. Рудмана. – М.: Машиностроение, 1988. – 496 с.: ил.
7. Холодная объёмная штамповка: справочник; под ред. Г. А. Навроцкого. – М.: Машиностроение, 1973. – 496 с.
8. Ковка и штамповка: справочник; в 4-х т.; ред. совет: Е. И. Семёнов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1987 – т. 3. Холодная объёмная штамповка; под ред. Г. А. Навроцкого. 1987. – 384 с.
9. Головин В. А. Технология и оборудование холодной штамповки / В. А. Головин, Г. С. Ракошиц, А. Г. Навроцкий. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.
10. Боков В. М. Холодне об'ємне штампування. Методичні вказівки до лабораторних робіт. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – 50 с.
11. Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Штамп як об'єкт проектування: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс-ЛТД», 2005. – 216 с. – С. 44 – 54.
12. Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Проектування розділових штампів: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс-ЛТД», 2006. – 274 с. – С. 37 – 49, 137.
13. Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Проектування штампів: формозмінних, складної дії, для складання та автоматичного штампування. Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс-ЛТД», 2010. – 322 с. – С. 7 – 129.

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.