

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра обробки металів тиском та спецтехнологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ

м. Кропивницький – 2020

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	ТЕОРІЯ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ
Викладач	Шмельов Віталій Миколайович, доцент кафедри, кандидат технічних наук
Контактний телефон	066-412-90-60
E-mail:	ShmelyovVM@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380664129060) в робочі дні з 9.00 до 14.20

2. Анотація до дисципліни

Курс (Теорія пластичної деформації) є однією з основних спеціальних дисциплін обробки металів тиском (ОМТ), яка дає основи знань щодо закономірностей пластичної деформації тіл, яка розглядає умови при яких пружна деформація переходить в пластичну, закони пластичного деформування малої частинки матеріалу та тіла в цілому під дією сил, умови деформаційних змін тіла в цілому і характер розвитку деформації, оцінку можливостей методів та рішення систем рівнянь теорії пластичності і їх рішення, оволодіння апаратом теорії пластичної деформації і навчає використовувати цей апарат для розвитку математичних моделей процесів ОМТ, їх аналізу та оптимізації головних технологічних параметрів.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: формування та закріплення у майбутніх фахівців основ знань і закономірностей пластичного деформування металів з різними процесами ОМТ. .

Завдання дисципліни:

- ознайомлення з основними технологічними процесами ОМТ;
- вивчення взаємодії пластично деформованого тіла і інструменту в основних процесах ОМТ;
- вивчення видів пластичної деформації;
- вивчення фізичної природи пластичної деформації і формування фізичних і механічних властивостей металів;
- вивчення причин нерівномірності деформації та способів запобігання дефектам;
- вивчення залежності коефіцієнта тертя від параметрів процесу обробки металу;

- вивчення законів теорії ОМТ, що визначають напружено-деформований стан і силові характеристики процесів ОМТ;
- розвиток навичок розрахунку та аналізу напружено-деформованого стану і силових характеристик процесів ОМТ.

4. Формат дисципліни

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

Для денної форми навчання: 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 здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- основи механіки суцільним середовищем;
- фізичні основи ОМТ;
- фізичні основи та роль контактної тертя в процесах ОМТ;
- основні закони пластичної деформації;
- методи теоретичного аналізу процесів ОМТ;
- методи розв'язання прикладних задач ОМТ.

вміти:

- виконувати розв'язання прикладних задач ОМТ;
- давати рекомендації та виконувати вибір обладнання.

набути соціальних навичок (soft-skills):

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

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	42
практичні	14
лабораторні роботи	14
самостійна робота	80
Всього	150

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.	3	V	131 Прикладна механіка	5/150	2	екзамен	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Теорія пластичної деформації» значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як: «Технологія нагрівання і нагрівальне обладнання»; «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 здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, 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 практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

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

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні 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
Семестр V							
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи пластичної деформації							
Тиж. 1 (за розкладом) 1 год.	Тема 1. Поняття про напругу, видах деформації, швидкості деформації та пластичності Поняття про напругу, деформації і швидкості деформації при одновісному розтягуванні або стисненні. Пружна і пластична деформація, співвідношення між ними при обробці металів тиском. Пластичність і її кількісна оцінка.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 година	1 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1 (за розкладом) 1 год.	Тема 2. Будова металів і сплавів Будова металів і сплавів. Анізотропія властивостей монокристала і полікристала. Кристалічні решітки, види кристалічних (структурних) решіток, кристалографічні площини і напрямки. Монокристалічного і полікристалічне будову. Поняття про межу плинності при одновісному розтягуванні.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 година	1 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	Тема 3. Недосконалість решітки і структури металів Дефекти в металах, поняття «дислокація», типи дислокацій, швидкість руху і переповзання дислокацій. Вектор Бюргерса.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 година	1 бали	Самостійна робота до 2 тижня

	Виникнення, накопичення і взаємодія дислокацій. Механізми деформації: ковзання і двійникування. Лінії Чернова-Людеса. Смужчатість макроструктури і текстура.						
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	Тема 1. Визначення коефіцієнтів деформації Ознайомиться із способами визначення коефіцієнтів деформації, перевірка закону постійності об'єму	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з лабораторної роботи, 3 години	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 1 год.	Тема 4. Залишкові напруги, особливості пластичного деформування і зміцнення матеріалів Залишкові напруги. Особливості пластичного деформування металів. Зміцнення при холодній деформації, криві зміцнення, види їх апроксимуючих залежностей.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 година	1 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 1 год.	Тема 5. Явища повернення і рекристалізації Явище повернення. Явище рекристалізації. Види деформації по відношенню до температурного режиму. Вплив температури на механічні показники металу.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 година	1 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	Тема 2. Визначення значення дійсного опору матеріалу деформації і побудова діаграм дійсних напруг Експериментальне визначення значення опору матеріалу деформації	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з лабораторної роботи, 3 години	2 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 1 год.	Тема 6. Вплив швидкості деформації на пластичність і опір деформуванню. Надпластичність та спеціальні способи ОМТ Вплив швидкості деформації на міцність і опір деформуванню. Надпластичність: її природа, ознаки існування і використання. Спеціальні	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 година	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня

	способи ОМТ.						
Тиж. 3 (за розкладом) 1 год.	Тема 7. Теорія напруг Зовнішні сили і напруги. Поняття про тензорне обчислення. Напруги на похилій до осей координат площадці. Рівняння рівноваги і закон парності дотичних напружень.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 години	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 1 год	Тема 8. Інтегральні умови рівноваги. Головні напруги Інтегральні умови рівноваги. Головні напруги і головні напрямки. Розкладання тензора напружень на девіатор і кульовий тензор.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 1 години	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 1 год	Тема 9. Перетворення компонент тензора напружень. Інтенсивність напружень. Перетворення компонент тензора напружень при повороті системи координат. Поверхня Коші, еліпсоїд Ламе. Октаедричні напруги. Інтенсивність напружень.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 2 год	Тема 10. Задачі теорії пластичності Схеми головних напружень. Плоска задача теорії пластичності. Перехід від головних осей до довільним. Інтерпретація плоского напруженого стану в термінах кіл Мора.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	Тема 3. Дослідження деформації при осаджуванні Експериментальне дослідження протяжності зон на контактній поверхні, дослідження впливу зовнішнього тертя і вихідних розмірів на нерівномірність деформації при осаджуванні циліндричних зразків	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з лабораторної роботи, 3 години	2 бали	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	Тема 11. Вісесиметричний напружений стан Вісесиметричний напружений стан. Рівняння рівноваги елемента	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 5 тижня

	тонкостінної оболонки.						
Тиж. 5 (за розкладом) 2 год.	Тема 12. Рух суцільного середовища деформації Рух суцільного середовища; змінні Ейлера і Лагранжа. Компоненти переміщень і деформацій; тензор деформацій; його кульова і девіаторная складові. Умова сталості об'єму. Інтенсивність деформацій.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 5 (за розкладом) 2 год.	Тема 4. Експериментальне підтвердження в процесах ОМТ закону найменшого опору Визначення характеру формозміни при осаджуванні призматичних зразків, визначення залежності уширення і подовження зразка від відношення його вихідних розмірів і степені деформації	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з лабораторної роботи, 3 години	3 балів	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж.5 (за розкладом) 2 год.	Тема 13. Умова спільності деформацій Поняття про малі і великі деформації; умова сумісності деформацій. Зміщений об'єм. Однорідна і неоднорідна деформація. Поняття про швидкість деформації.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж .6 (за розкладом) 2 год.	Тема 14. Контактне тертя Особливості контактного тертя при пластичній формозміні. Фізичні основи і умови на поверхні контакту. Основні фактори, що впливають на контактне тертя. Врахування контактного тертя в процесах ОМТ.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 год.	Тема 5. Вплив зовнішнього тертя на формозміну паралелепіеда при осаджуванні Вивчити вплив зовнішнього тертя на нерівномірність деформації при осіджуванні призматичних зразків	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з лабораторної роботи, 3 години	3 балів	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж .7 (за	Тема 15. Закони пластичної деформації	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	1 бали	Самостійна робота до 8

розкладом) 1 год.	Закон найменшого опору. Вплив геометричних і фізичних факторів на нерівномірність деформації. Подібність при моделюванні процесу пластичної деформації в операціях ОМТ.				2 години		тижня
Тиж .7 (за розкладом) 1 год.	Тема 16. Руйнування при деформації Поняття руйнування. Модель руйнування при розвиненій пластичній деформації. Методи визначення критичних деформацій	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7 (за розкладом) 4 год.	Тема 6. Отримання картин ліній ковзання визначення напруг на поверхні фланця при витяжці порожнистих деталей Експериментальна і теоретична побудова ліній ковзання , розрахунок напруг в фланці деталі	Лабораторна робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	4	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з лабораторної роботи, 3 години	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1 – 30 балів							
Змістовий модуль 2. Методи вирішення задач ОМТ							
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	Тема 17. Загальна характеристика методів ОМТ Загальні уявлення про методи ОМТ: класифікація, коротка характеристика. Модель процесу обробки металів тиском. Метод інтегрування диференціальних рівнянь рівноваги спільно з умовою пластичності. Інженерний метод.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	Тема 18. Метод ліній ковзання Основні рівняння методу ліній ковзання. Рівняння Генку. Перша і друга теореми Генку. Властивості ліній ковзання: огляд. Рівняння Гейрінгер.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Тема 19. Метод верхньої оцінки. Метод ОЦДМ Метод верхньої оцінки. Теоретичні основи методу. Годограф	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 10 тижня

	швидкостей. Вдавлювання пуансона в напівплощину. Метод опору пластичним деформаціям матеріалу (ОПДМ). Алгоритм визначення деформацій.						
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Тема 20. Метод балансу робіт Метод балансу робіт. Гаряча осадка циліндричної заготовки. Поняття про варіаційні методи. Метод кінцевих елементів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Тема 21. Осадка прямокутної смуги Загальна характеристика завдання та спрощення рівнянь рівноваги. Вплив контактної тертя. Епюра контактних напружень.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	Тема 22. Робота при осадці заготовки. Протягування заготовки. Відкрите і закрите прошивання Робота деформації при осадці призми і циліндра. Протягування заготовки на плоских і фасонних бойках. Прошивання циліндричної заготовки. Граничні контактні напруги при відкритому і закритому прошиванні	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	Тема 23. Пресування в конічній матриці Загальне уявлення про процес. Циліндрична вихідна ділянка матриці. Баланс робіт в конічній ділянці матриці. Циліндрична ділянка-приймач.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	Тема 1. Визначення та аналіз умов переходу деформованих матеріалів до другого граничного стану	Практична робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захистити звіт з практичної роботи, 3 години	4 балів	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 11 (за	Тема 2. Визначення та аналіз ефекту зміцнення матеріалів в	Практична робота/	Методичні вказівки	5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал,	5 балів	Самостійна робота до 12

розкладом) 4 год.	процесі холодної пластичної деформації	<i>Face to face</i>	(рекомендації)		виконати та захисти звіт з практичної роботи, 3 години		тижня
Тиж 12 (за розкладом) 4 год.	Тема 3. Встановлення фактичних умов тертя під час пластичної деформації	Практична робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з практичної роботи, 3 години	4 балів	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 1 год.	Тема 24. Об'ємна штамповка у відкритих штампах Загальна постановка задачі штампування у відкритому штампі. Питоме зусилля деформування задирки. Питомий зусилля в порожнині штампа. Повне зусилля штампування	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 1 год.	Тема 25. Гнуття широкої штаби Деформації, радіус кривизни вигину, радіус вигину і співвідношення між пружними і пластичними ділянками по товщині штаби. Напруження і нейтральна поверхня напруг. Момент при згинанні. Пружиніння заготовки. Граничні можливості	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 14тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 4 год.	Тема 4. Практичне використання методів аналізу силового режиму процесів ОМТ	Практична робота/ <i>Face to face</i>	Методичні вказівки (рекомендації)	5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати та захисти звіт з практичної роботи, 3 години	4 балів	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14 (за розкладом) 1 год.	Тема 26. Витяжка без стоншування стінки Схема витяжки та постановка задачі. Напруження при витяжці і зусилля витяжки. Деформації при витяжці і стоншення заготовки. Граничні можливості процесу.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота 14 тиждень
Тиж. 14 (за розкладом) 1 год.	Тема 27. Витяжка зі стоншенням стінки Опис і аналіз процесу. Вибір методу і схематизація завдання. Визначення	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота до 14 тижня

	робіт і зусиль деформації. Оптимальні параметри процесу.						
Тиж. 14 (за розкладом) 1 год.	Тема 28. Відбортовка заготовки з отвором Схема відбортовки і загальна постановка задачі. Напружений стан в донній частині заготовки. Врахування вигину і контактного тертя. Зусилля деформування. Деформації, обмеження і шляхи інтенсифікації процесу.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота 14 тижень
Тиж. 14 (за розкладом) 1 год.	Тема 29. Обтиск в конічній матриці Схема обтиску і загальна постановка задачі. Напружений стан і зусилля деформування. Деформації і обмеження при обтиску.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1,2,3	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 години	1 бали	Самостійна робота 14 тижень
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2 – 30 балів							

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Постановка та рішення наукових проблем в машинобудуванні» 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 (екзамен) – 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
FХ	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 оцінюються при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

- "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;
- "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;
- "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннями з навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;
- "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання лабораторних робіт. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни,

яка виводиться як сума проміжних оцінок. Остаточна оцінка рівня знань складається з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і атестації (екзамен) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Теорія пластичної деформації»

Поточний контроль та самостійна робота																							
Змістовий модуль 1																							
T1	T2	T3	ЛР1	T4	T5	ЛР2	T6	T7	T8	T9	T10	ЛР3	T11	T12	ЛР4	T13	T14	ЛР5	T15	T16	ЛР6		
1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	2	СумаЗМ1	30
Поточний контроль та самостійна робота																							
Змістовий модуль 2																							
T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	ПР1	ПР2	ПР3	T24	T25	ПР4	T26	T27	T28	T29							
1	1	1	1	1	1	1	4	5	4	1	1	4	1	1	1	1	СумаЗМ2	30					
																					Екзамен	40	
																					Сума	100	

Примітка: Т – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні роботи, ПР – практичні роботи, Задача – теоретичне завдання дослідження процесів ОМТ

13. Рекомендована література

Базова

1. Сторожев М. В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением М. : Машиностроение, 1971. - 421 с.
2. Г.Я. Гун Теоретические основы обработки металлов давлением. Теория пластичности М. : Metallurgia, 1980. - 456 с.
3. В. А. Евстратов Теория обработки металлов давлением Харьков : Вища шк., 1981. - 248 с.
4. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт.
5. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт.
6. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи.

Допоміжна

1. П. И. Полухин, Г. Я. Гун, А. М. Галкин Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов М. : Metallurgia, 1983. - 351 с.
2. В. А. Мастеров, В. С. Берковский Теория пластической деформации и обработка металлов давлением М. : Metallurgia, 1989. - 393 с.
3. Колмогоров В. Л. Механика обработки металлов давлением М. : Metallurgia, 1986. - 687 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Громов Н.П. (1978) Теория обработки металлов давлением <https://lib-bkm.ru/12558>
2. Гун Г.Я. (1983) Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением <https://lib-bkm.ru/14288>
3. Грудев А.П. (1982) Трение и смазки при обработке металлов давлением <https://lib-bkm.ru/14092>
4. Огородников В.А. (1983) Оценка деформируемости металлов при обработке давлением <https://lib-bkm.ru/14084>
5. Мишунин В.А. (1993) Теория и практика процесса холодного выдавливания <https://lib-bkm.ru/13629>