

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра обробки металів тиском та спецтехнологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ОБРОБЦІ МАТЕРІАЛІВ ТИСКОМ
ТА СПЕЦТЕХНОЛОГІЯХ»**

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	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ОБРОБЦІ МАТЕРІАЛІВ ТИСКОМ ТА СПЕЦТЕХНОЛОГІЯХ
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

Розвиток сучасної техніки пов'язаний із створенням нових та постійним удосконаленням існуючих технологічних процесів. Ефективність експериментальних досліджень та інженерних розробок в області обробки матеріалів тиском та спецтехнологіях визначається вибором сучасних методів досліджень. Дисципліна «Експериментальні дослідження в обробці матеріалів тиском та спецтехнологіях» спрямована на вивчення наступних методів дослідження: математичні методи планування експерименту; метод електротензометрії; геометричні методи; металографія; метод електронної мікроскопії та інші. Крім того, дана дисципліна включає в себе вивчення вимірювальної апаратури та приладів для проведення експериментів, підготовку і публікацію результатів дослідження.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: вивчення методів організації експериментальних досліджень в ОМТ та в спецтехнологіях для придбання певних професійних якостей згідно освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр».

Завдання дисципліни: сформувати основи наукової методології щодо вибору сучасних методів організації експериментальних досліджень в ОМТ та в спецтехнологіях.

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 (слухання лекцій, виконання лабораторних робіт) студенти повинні:

знати:

- сутність основних методів експериментальних досліджень, що використовуються в ОМТ та в спецтехнологіях;

вміти:

- застосовувати дані методи при виконанні магістерської роботи, у виробничих умовах та при виконанні дисертаційної роботи;

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	28
практичні роботи	14
самостійна робота	78
Всього	120

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.	1	I	131 Прикладна механіка	4/120	2	залік	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Експериментальні дослідження в обробці матеріалів тиском та спецтехнологіях» значно підвищиться, якщо магістрант попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як «Вища математика», «Фізика». Знання з цієї дисципліни необхідні студенту для самостійного виконання, насамперед, магістерської 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

Відвідання 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: 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. Математичне планування експерименту							
Тиж. 1 (за розкладом) 4 години	Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення. Вибір математичної моделі. Передмова: задачі вивчення курсу, література. Планування експерименту. Поняття про «чорний ящик». Поняття про фактор. Вибір моделі.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	3, с. 5 – 12; 13, 14 – 19, 48 – 68	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 4 години	7 балів	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 години	Тема 1. Моделювання процесу прямого видавлювання (перша частина) Навести розрахунки щодо побудови лінійної математичної моделі густини мокрих пелет $\rho_{мок}(y_1)$ після прямого видавлювання та зробити аналіз отриманої моделі.	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 3	Підготувати звіт з лабораторної роботи 1. 1/3 від 6 годин	10 балів	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 4 години	Тема 2. Методика побудови математичної моделі Прийняття рішень перед плануванням експерименту. Матриця планування експерименту. Розрахунок моделі: визначення дисперсії досліду; розрахунок і перевірка статистичної значимості коефіцієнтів регресії; побудова моделі; перевірка гіпотези про адекватність моделі.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	3, с. 13 – 153; 13, с. 69 – 92, 113 – 128, 141 – 155	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 4 години	7 балів	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4 (за розкладом) 2 години	Тема 1. Моделювання процесу прямого видавлювання (друга частина) Навести розрахунки щодо побудови лінійної математичної моделі густини мокрих пелет $\rho_{мок}(y_1)$ після прямого видавлювання та зробити аналіз отриманої моделі.	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 3	Підготувати звіт з лабораторної роботи 1. 1/3 від 6 годин	10 балів	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5 (за	Тема 3. Аналіз моделі Визначення ступеню впливу факторів на	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	3, с. 135 – 136; 4; 5; 13, с. 207 – 218	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	6 балів	Самостійна робота до 6

розкладом) 4 години	цільову функцію. Розрахунок та по-будова графічної залежності цільової функції від найбільш впливових факторів. Оптимізація цільової функції.				4 години		тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 години	Тема 1. Моделювання процесу прямого видавлювання (третя частина) Навести розрахунки щодо побудови лінійної математичної моделі густини мокрих пелет $\rho_{мок}(v_1)$ після прямого видавлювання та зробити аналіз отриманої моделі.	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 3	Підготувати звіт з лабораторної роботи 1. 1/3 від 6 годин	10 балів	Самостійна робота до 7 тижня
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1						50 балів	
Змістовий модуль 2. Методи дослідження							
Тиж. 7 (за розкладом) 4 години	Тема 4. Загальна характеристика методів дослідження Класифікація методів дослідження напружено-деформованого стану. Загальна характеристика експериментальних методів. Комп'ютерні про-грами.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	5, с.20, 32; 6; 7	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 4 години	6 балів	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 8 (за розкладом) 2 години	Тема 2. Складання заявки для отримання патенту на «корисну модель» (перша частина) На форматі А4 шрифтом Times New Roman 14 з інтервалом 1,5 набрати тексти: титульного листа, опису винаходу, і формули винаходу (на окремому листі). Додати (на окремому листі) потрібні креслення (схеми).	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/4 від 8 годин	7 балів	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 9 (за розкладом) 4 години	Тема 5. Електротензометрія. Геометричні методи. Металографія Електротензометрія: сутність метода; види тензорезисторів; блок-схема тензометричної установки; вимірювання силових та кінематичних параметрів. Геометричні методи: координатна сітка; дзеркально-оптичний; муар; шарові моделі. Металографія: макро- та мікроструктура, мікротвердість.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	1, с. 44 – 138, 226 – 229; 4; 5	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 4 години	6 балів	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 (за розкладом)	Тема 2. Складання заявки для отримання патенту на «корисну модель» (друга частина) На форматі А4 шрифтом Times New	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/4 від 8 годин	7 балів	Самостійна робота до 11 тижня

2 години	Roman 14 з інтервалом 1,5 набрати тексти: титульного листа, опису винаходу, і формули винаходу (на окремому листі). Додати (на окремому листі) потрібні креслення (схеми).						
Тиж. 11 (за розкладом) 4 години	Тема 6. Вимірювальна апаратура, прилади Види вимірювальної апаратури для реєстрації напруг та деформацій за допомогою тензорезисторів. Осцилографи: призначення, принцип дії. Швидкісні фотореєстратори. Технічні можливості електронного мікроскопу	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій	4, 5, 8, 9, 10	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 4 години	5 балів	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12 (за розкладом) 2 години	Тема 2. Складання заявки для отримання патенту на «корисну модель» (третя частина) На форматі A4 шрифтом Times New Roman 14 з інтервалом 1,5 набрати тексти: титульного листа, опису винаходу, і формули винаходу (на окремому листі). Додати (на окремому листі) потрібні креслення (схеми).	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/4 від 8 годин	7 балів	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 4 години	Тема 7. Підготовка та публікація результатів дослідження Науковий звіт. Наукова стаття. Монографія. Призначення, структура. Вимоги щодо оформлення наукової статті. Рівень публікації. Види винаходу. Структура опису винаходу. Структура формули винаходу. Заявка на винахід.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	4, 5, 7, 9, 10, 12	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 8 годин	5 балів	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14 (за розкладом) 2 години	Тема 2. Складання заявки для отримання патенту на «корисну модель» (четверта частина) На форматі A4 шрифтом Times New Roman 14 з інтервалом 1,5 набрати тексти: титульного листа, опису винаходу, і формули винаходу (на окремому листі). Додати (на окремому листі) потрібні креслення (схеми).	Практична робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	4, с. 11	Підготувати звіт з лабораторної роботи 2. 1/4 від 8 годин	7 балів	Самостійна робота до кінця 14 тижня
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 здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

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 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.

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни
«Експериментальні дослідження в обробці матеріалів тиском та спецтехнологіях»**

Поточний контроль та самостійна робота									
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2					Сума
Т1		Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7		
ЛК	ЛР	ЛК	ЛК	ЛК	ЛК	ЛК	ЛК	ЛР	
7	30	7	6	6	6	5	5	28	100

Примітка: Т1, Т2,..., Т7 – теми дисципліни, ЛК – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні роботи

13. Рекомендована література

Базова

1. Чиченев Н. А. Методы исследования процессов обработки металлов давлением / Н. А. Чиченев, А. Б. Кудрин, П. И. Полухин. – М.: Металлургия, 1977. – 312 с.
2. Смирнов-Аляев Г. А. Экспериментальные исследования в обработке металлов давлением / Г. А. Смирнов-Аляев, В. П. Чикидовский В. П. – Л.: Машиностроение, 1972. – 360 с.

3. Новик Ф. С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф. С. Новик, Я. Б. Арсов. М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. – 304 с.

4. Боков В. М. Експериментальні дослідження в ОМТ та СТ: методичні рекомендації до лабораторних робіт. – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 17 с.

Допоміжна

5. Боков В. М. Методичні вказівки з курсу «Методологія наукових досліджень». – Кіровоград: КІСГМ, 1994. – 64 с.

6. Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов / А. А. Алямовский. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с., ил.

7. Мірзак В. Я. Моделювання показників міцності механічного компенсатора похибок системи «прес-штамп» із застосуванням метода скінченних елементів / В. Я. Мірзак, В. М. Боков // Збірник наукових праць КНТУ / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація / Вип. 27. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – С. 3 – 12.

8. Сверхскоростная фоторегистрирующая установка СФР: описание и инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию. – 92 с.

9. Боков В. М. Фізичні особливості утворення мікрорельєфу поверхні електроерозійної лунки / В. М. Боков // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник /Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин / Вип. 38. – Кіровоград: КНТУ, 2008. – с. 274-277.

10. Боков В. М. Використання осіннього листя для виготовлення альтернативних видів палива / В. М. Боков, М. І. Попова, Р. С. Лисенко // Збірник наукових праць КНТУ / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація / Вип. 26. – Кіровоград: КНТУ, 2013. – С. 231 – 241.

11. Боков В. М. Винаходи / В. М. Боков. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2013. – 343 с.

12. Боков В. М. Розмірна обробка електричною дугою кувальних штампів: монографія / В. М. Боков. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс – ЛТД», 2012. – 178 с.

13. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грабовский. – М.: Наука, 1976. – 280 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