

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н - 3.04

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Механіка пластичного формування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

 О.Є. Марков

“ ” 2018 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ»

Підготовка: магістр за освітньо-науковою програмою

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»  
(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»  
(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин

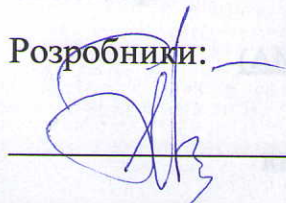
Статус Обов'язкова  
(назва спеціалізації)

Факультет інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО)  
(назва інституту, факультету, відділення)

Краматорськ – 2018 рік

Робоча програма «Науково–дослідна робота за темою магістерської роботи» для студентів за галуззю знань: 13 "Механічна інженерія", спеціальністю: 131 "Прикладна механіка", спеціалізацією: "Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин" « 29 » серпня 2018 року – 25с.

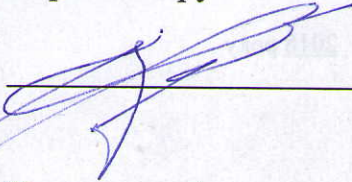
Розробники:



Я. Є. Пиц, канд. техн. наук., доцент.

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (лише для обов'язкових дисциплін):

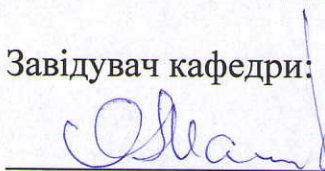
Керівник групи забезпечення:



С.В. Ковалевський, д-р техн. наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри Механіка пластичного формування протокол № від «1» 23 серпня 2018 р.

Завідувач кафедри:



О.Є. Марков, д-р техн наук, професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій та обладнання протокол № 1 від 29.08.2018р.

Голова Вченої ради факультету:



О.Г. Гринь, канд. техн. наук., доцент.

©ДДМА, 2018 рік

## **I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

### ***1.1. Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання.***

Дисципліна «Науково–дослідна робота за темою магістерської роботи» викладається для звичайних та наукових магістрів у відповідності до освітньо - наукової програми підготовки магістра за галуззю знань: 13 "Механічна інженерія", спеціальністю: 131 "Прикладна механіка" та спеціалізацією «Механіка пластичного формування Вона є однією із спеціальних дисциплін у підготовці фахівців спеціальності 131"Прикладна механіка". Вона логічно зв'язана з усіма спеціальними курсами спеціальності, такими, як: „Технологія кування і гарячого об'ємного штампування”, „Технологія листового штампування”, “Ковальсько-штампувальне обладнання”, „Автоматизація ковальсько-пресового виробництва”, „Сучасне обладнання, автоматичні лінії та гнучкі виробничі системи”.

У лекціях розглянуті мету і тематику дипломного проектування магістрів, склад і обсяг випускної роботи, зміст графічної частини і пояснювальної записки, вимоги до виконання окремих розділів роботи, а також методика перевірки роботи на відсутність плагіату.

### ***1.2. Мета навчальної дисципліни***

Мета викладання дисципліни є методична допомога магістрам при виконанні магістерської роботи, підготування інженера-користувача ПК, що освоївши технічне, програмне й інформаційне забезпечення САПР а також елементи розрахункових (MathCAD, MatCAD і графічних AutoCAD, КОМПАС) та прикладних програм для моделювання процесів і машин (Solid Works, Siemens Solid Edge, PTC\_Creo\_Elements, Scilab та ін.) зможе самостійно вирішувати задачі автоматизованого проектування обладнання обробки металів тиском, оптимізації їхніх параметрів.

### ***1.3. Завдання дисципліни***

Завдання це вивчення вимог до магістерських робіт та правил її оформлення, оволодіння навичками пошуку патентної та науково-технічної інформації, оволодіння навичками підготовки до захисту та захисту магістерської роботи, придбання студентами знань принципів побудови САПР, методів розробки програмного забезпечення, по архітектоніці обчислювальних систем, математичного й інформаційного забезпечення САПР, організації діалогу, машинній графіці, методам моделювання.

Виробітку досвіду: по розробці математичних моделей, пакетів прикладних програм для розрахунку й оптимізації параметрів обладнання обробки металів тиском, розробці робочої документації в AutoCAD, КОМПАС, виконанню розрахунків у MathCAD, роботі в WORD.

### ***1.4. Передумови для вивчення дисципліни.***

Складання фахового вступного випробування за спеціальністю.

### ***1.5. Мова викладання.***

Українська

### 1.6 Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 11,0	<b>Галузь знань:</b> <u>13 "Механічна інженерія"</u> (шифр і назва)	Обов'язкова			
	<b>Спеціальність :</b> <u>131 "Прикладна механіка"</u> (шифр і назва)				
Модулів – 3	<b>Спеціальність :</b> <u>Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин</u> (шифр і назва))	<b>Рік підготовки:</b>			
Змістових модулів – 3		1-й	2-й	-	
Індивідуальне науково - дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>			
Загальна кількість годин - 330		2а	2б	3	-
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 54	<b>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</b>  магістр	<b>Лекції</b>			
		9	9	15	-
		<b>Лабораторні</b>			
		9	9	15	-
		<b>Практичні</b>			
		9	9	30	-
		<b>Самостійна робота</b>			
		48	48	120	-
		<b>Індивідуальні завдання:</b>			
		10	10	30	-
<b>Вид контролю:</b>					
МК	залік	залік	-		

## II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Науково–дослідна робота за темою магістерської роботи» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості наступних програмних результатів навчання.

В узагальненому вигляді їх можна навести наступним чином:

### ***у когнітивній сфері:***

студент повинен продемонструвати знання та розуміння основ 3D- дизайну та моделювання у прикладній механіки в розділах ергономіки, статики, кінематики та динаміки, теорії механізмів, механіки матеріалів та міцності конструкцій;

студент здатний продемонструвати знання і розуміння розділів математики та 3D- графіки, що мають відношення до розв'язання проблем прикладної механіки: геометрія, нарисна геометрія, алгебра, векторне числення, аналітична геометрія, креслення, прикладна статистика - та спроможність використовувати ці інструменти для розробки проектів сучасних машин, у тому числі ковальсько-штампувальних;

продемонструвати здатність проектувати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі загальних принципів дизайну, 3D- конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;

продемонструвати знання і розуміння основ інформаційних технологій, чисельних методів, математики, нарисної геометрії, креслення, програмування, практичні навички створення і використання прикладного програмного забезпечення для виконання дизайнерських, інженерних розрахунків та 3D- моделювання;

продемонструвати знання та здатність до практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), дизайну (CAM) та інженерне моделювання (CAE);

### ***в афективній сфері:***

показувати здатність до просторового мислення з відтворенням об'ємного зображення у вигляді проекційного креслення (ескізу) та навпаки, оформлення креслень відповідно до вимог діючих стандартів;

показувати здатність використовувати професійні знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій та основ дизайну та 3D- моделювання для вирішення практичних завдань;

проводити техніко-економічну оцінку ефективності розроблених нових проектів технологій і технічних засобів;

### ***у психомоторній сфері:***

вміти оцінити надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження аналітичними та чисельними методами на основі 3D- моделювання;

продемонструвати здатність використовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

розробляти алгоритми і виконувати комп'ютерне 3D- проектування з використанням сучасних методів, зокрема математичної логіки, теорії графів тощо;

Знання і розуміння основ інформаційних технологій, чисельних методів, дискретної математики, програмування, практичні навички створення і використання прикладного програмного забезпечення для виконання дизайну та інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

Здатність застосовувати сучасні технології 3D- дизайну та розроблення фізико механічних, математичних і комп'ютерних моделей машин і автоматичних ліній машинобудування, призначених для виконання досліджень і рішення науково-технічних завдань з метою забезпечення їх міцності, стійкості, довговічності і безпеки, забезпечення надійності і зносостійкості вузлів і деталей машин.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

**Знати:**

- вимоги, що пред'являються до магістерських робіт;
- основні етапи виконання магістерських робіт;
- правила оформлення окремих розділів магістерських робіт;
- методи пошуку патентної та науково-технічної інформації;
- методику підготовки презентації, доповіді та захисту магістерської роботи.

**Вміти:**

• оформляти розділи магістерської роботи згідно вимогам, що до них пред'являються<sup>4</sup>

- проводити пошук патентної та науково-технічної інформації;
- підготувати презентацію і доповідь для захисту магістерської роботи.

**Мати уяву:**

- про патентні бази даних і електронні системи пошуку патентної інформації;
- електронні науково-технічні бази даних і системи пошуку наукової інформації;
- про магістерські роботи, що виконані у попередні роки.

### III ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Розподіл навчального часу за модулями і темами

Найменування модулів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять, год.					
	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні заняття	Кон роль знань	СРС
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Значення наукових досліджень на сучасному етапі. Способи обробки експериментальних даних.	6	2	2	2		9
Тема 2. Дослідження ковальсько-штампувального обладнання та енергосилових параметрів процесів кування-штампування.	6	2	2	2		10
Тема 3 Наукові дослідження осередків деформації.	6	2	2	2		10
Тема 4 Дослідження кінематичних параметрів механізмів та машин.	6	2	2	2		10
Тема 5 Використання ЕОМ у наукових дослідженнях.	3	1	1	1		9
Разом за модуль	27	9	9	9	0	48
<b>Модуль 2</b>						
Тема 2.1. Методи вимірів при наукових дослідженнях	3	1	1	1		8
Тема 2.2 Засоби виміру и контролю при механічних іспитах.	6	2	2	2		8
Тема 2.3. Засоби виміру и контролю при технологічних та динамічних іспитах.	3	1	1	1		8
Тема 2.4 Прилади й устаткування для тензометричних вимірів деформацій і напруг	6	2	2	2		8
Тема 2.5 Прилади й устаткування для виміру температури	6	2	2	2		8
Тема 2.6 Оптична обробка інформації при дослідженнях.	3	1	1	1		8
Разом за модуль	27	9	9	9	0	48
<b>Модуль 3</b>						
Тема 3.1. Організація наукових досліджень	9	2	3	4		20
Тема 3.2. Організація і планування експерименту	9	3	2	4		15

Найменування модулів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять, год.					
	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні заняття	Контроль знань	СРС
Тема 3.3. Методи експериментальної оцінки механічних властивостей матеріалів.	9	2	2	5		15
Тема 3.4 Дослідження деформацій та напружень методами тензометрії.	9	2	2	5		20
Тема 3.5. Геометричні методи досліджень деформацій та напружень.	8	2	2	4		20
Тема 3.6. Поляризаційно-оптичний метод методи досліджень деформацій та напружень.	8	2	2	4		20
Тема 3.7. Методи виміру та досліджень температур	8	2	2	4		10
<i>Разом за модуль</i>	60	15	15	30	0	120
<i>Разом за дисципліну</i>	114	33	33	48	0	216

### 3.2 Лекції

#### Модуль 1

**Тема 1. Значення наукових досліджень на сучасному етапі науково-технічного прогресу. Методи наукових досліджень та їх класифікація. Структура наукового пізнання. Загальна характеристика засобів вимірювання.**

**Лекція 1** Зміст та завдання курсу. Історія розвитку науки. Діалектична взаємодія виробництва та науки.

- Роль вітчизняних вчених у розвитку обробки металів тиском. Характеристика основних наукових напрямків кафедри МТО. Наукові досягнення та зв'язки кафедри. Загальні методи пізнання. Рівні наукового дослідження, їх характеристика. Методи емпіричного дослідження, методи, що використовуються на емпіричному та теоретичному рівнях, теоретичні методи, їх характеристика та правила використання. Структура наукового пізнання. Проблема та питання. Ідея і принцип. Теорія. Вимоги до неї. Гіпотеза і пропозиція. Модель. Структура наукового дослідження. Параметри, що вимірюються при дослідженні ковальсько-пресових машин. Вимірювання величин, засоби та методи вимірювання. Структурна схема приладу для електричного вимірювання неелектричної величини. Статичні характеристики засобів вимірювання.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до «Полілюксу».

Література: /1,2/



Завдання на ІСР: Види моделей.

## **Тема 2. Дослідження ковальсько-штампувального обладнання та енергосилових параметрів процесу ОМТ.**

Лекція 2 Методи дослідження обладнання та загальна характеристика засобів вимірювання.

Електротензометричний метод вимірювання.

- Тензодатчики електричного опору. Чутливість до деформації. Параметри дротяних та фольгових тензодатчиків. Наклеювання та термообробка тензодатчиків. Мостова схема. Компенсація впливу температури. Чутливість мостової схеми. Правила розміщення тензодатчиків в плечах мостової схеми для реєстрації різних видів деформації. Тарування датчиків. Пряме та дотичне тарування.

Дидактичні засоби: тензометричні датчики, схеми, тензометричні лінії.

Література: /3-5/.

Завдання на ІСР: Основні положення теорії ймовірностей та математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупність. Статистичні ряди та їх узагальнюючі кількісні характеристики. Визначення дисперсії, середньоквадратичного відхилення, побудова гістограм. Асиметрія та ексцес. Оцінка відповідності нормальному закону розподілу. Оцінка середньої помилки вибірки та виключення грубих помилок. Довірча ймовірність та довірчий інтервал

Лекція 3. Вимірювання сили кування-штампування.

- Методи вимірювання. Вимоги до конструкції месдоз. Месдоза з циліндричним пружним елементом. Вибір матеріалу пружного елемента та його параметрів. Вибір потрібного числа тензодатчиків та схеми їх включення. Вимірювання сили прокатки месдозами під одним та обома натискними гвинтами. Електричне складання сигналів месдоз. Кільцева месдоза, особливості її проектування. Мембранна месдоза. Магнітопружні та магнітоанізотропні месدوزи. Тарування та техніка вимірювання.

Дидактичні засоби: зразки месдоз.

Література: /3-5/

Завдання на ІСР: Конструкції та схеми підключення датчиків переміщення, тиску робочої рідини, сили, швидкості робочих органів машин.

Лекція 4. Вимірювання крутного моменту та потужності процесу штампування.

- Методи вимірювання крутного моменту по кривим електричної потужності та обертів приводного електродвигуна, по записаним кривим сили штампування на КГШП. Вимірювання крутного моменту на проміжних валах та на корінному валу електродвигуна. Вимірювання крутного моменту за допомогою тензодатчиків опору. Основні схеми вимірювання. Розміщення тензодатчиків на валу. Контактні струмозйомники, принцип їх дії. Тензометри. Схеми вимірювання безконтактними струмозйомниками. Техніка вимірювання. Вимірювання потужності штампування. Засоби вимірювання. Вимірювання потужності електродвигунів перемінного та постійного струму. Визначення питомої енергомісткості процесу та оцінка технологічних режимів по ступеню раціонального використання енергії.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до «Полілюксу».

Література: /3-5/.

Завдання на ІСР: проробити вказану літературу.

### **Тема 3 Наукові дослідження осередків деформації.**

Лекція 5. Дослідження напружено-деформованого стану металу в осередді деформації процесу кування.

- Вимірювання нормальних та дотичних напружень на контактних поверхнях робочого інструмента. Штифтовий метод вимірювання. Конструкція та розрахунок однокомпонентної месдозы. Техніка вимірювання. Трикомпонентна месдоза, її конструкція та розрахунок, схеми розміщення тензодатчиків. Тарування штифтових месдоз та обробка результатів вимірювання. Вимірювання контактних напружень сило-вимірювальним валком, особливості його конструкції. Дослідження контактних напружень поляризаційно-оптичним методом. Конструкція експериментального пристрою та техніка вимірювання. Експериментальні методи дослідження деформованого стану металу при куванні.

Література: /3-5/.

Завдання на ІСР: проробити вказану літературу.

### **Тема 4 Дослідження кінематичних параметрів.**

Лекція 6. Вимірювання кінематичних параметрів процесу кування, геометричних розмірів та температури поковок.

- Вимірювання кутових та колових швидкостей робочих валів. Вимірювання швидкості переміщення поперечин. Методи та техніка вимірювання за допомогою тахогенератора, переривача, та фотоелектричних датчиків. Вимірювання геометричних розмірів поковок. Контактні та безконтактні товщиноміри, їх конструкція та діапазон використання. Вимірювання довжини та ширини листа. Вимірювання температури металу за гарячої та холодної обробки. Використання товщиномірів в системах автоматизованого регулювання товщини. Оздоблення пресів комплексом вимірювальної апаратури та її використання для регулювання технологічних параметрів процесу кування-штампування.

Дидактичні засоби: зразки пірометрів, товщино мерів.

Література: /3-5/.

Завдання на ІСР: проробити вказану літературу.

### **Тема 5 Використання ЕОМ у наукових дослідженнях. Оформлення наукової роботи**

Лекція 7. Використання ЕОМ для проведення наукових досліджень, математичне моделювання процесів кування.

- Типи ЕОМ. Алгоритмічні мови, типи задач, що вирішуються. Основні сфери використання ЕОМ в наукових дослідженнях. Математичне моделювання на ЕОМ технологічних процесів та механічного обладнання. Детерміновані та статистичні моделі процесів кування, їх вибір та особливості чисельної реалізації. Рішення на ЕОМ задач оптимізації технологічних режимів та конструктивних параметрів механічного устаткування процесів кування-штампування.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до «Полілюксу».

Література: /6,7/.

Завдання на ІСР: проробити вказану літературу.

Лекція 8. Використання сучасної дослідничої апаратури для вимірювання параметрів ковальсько-штампувального обладнання.

- Типи та принципи роботи електронних плат. Засоби підключення плат до ЕОМ. Схеми підключення датчиків параметрів до електронних плат. Визначення параметрів процесів з моніторів ЕОМ.

Дидактичні засоби: зразок електронної плати, підключеної до ноутбуку.

Література: /6,7/.

Завдання на ІСР: проробити вказану літературу.

## Модуль 2

### **Тема 2.1. Методи вимірів при наукових дослідженнях**

Лекція 1. Методи та прилади для вимірів при наукових дослідженнях

Класифікація видів вимірів. Прямі, непрямі і спільні виміри. Засоби вимірів, вимірювальні прилади.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Структурна схема засобів виміру і контролю.

[8] с.93-94, 261-268.

Лекція 2. Засоби виміру і контролю.

Класифікація засобів виміру і контролю по визначальних ознаках. Узагальнена структурна схема засобів виміру і контролю. Метрологічні характеристики засобів виміру і контролю

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Матеріали, які використовують для виготовлення засобів виміру.

[8], с.6–17; [4], с.4-38, [6], с.5–35.

Лекція 3. Універсальні засоби виміру і контролю

Вимір і контроль вагових величин. Вимір і контроль геометричних величин. Кінцеві міри довжини, лінійки, штангенінструмент, мікрометри. Засоби контролю з механічним перетворенням, оптичним, оптико-механічним, пневматичним, електричним і електро - механічним перетворенням.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Контроль та виміри калібрами. Матеріали, які використовують для виготовлення калібрів та кінцевих мір.

[8], с.4–35; [4], с.7-18, [6], с.20–55; [14], с.34–134.

### **Тема 2.2. Засоби виміру і контролю при механічних іспитах.**

Лекція 4. Основні види механічних іспитів.

Іспити та прилади при розтяганні. Іспити на стиск. Іспити та прилади при крутінні. Вимір твердості.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Твердоміри, структурні схеми та методика виміру.

[9], с.99–114; [10], с.13–234; [11], с.2-138.

### **Тема 3. Засоби виміру і контролю при технологічних та динамічних іспитах.**

Лекція 5. Прилади та оснащення при технологічних іспитах та динамічних навантаженнях.

Виміри при іспитах на вигин. Виміри при іспитах на зріз. Виміри при іспитах на зминання. Виміри при іспитах на ударну в'язкість.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Нестандартні ударні іспити та прилади до них.  
[9], с.114–126; [8], с.63–284; [10], с.15-108.

**Тема 4 Прилади й устаткування для тензометричних вимірів деформацій і напруг.**

Лекція 6. Основні методи тензометрії.

Тензометрія, мета тензометрії. Механічні, оптичні та струнні тензометри. Механотронні перетворювачі. Пневмоконтактні тензометри. Електротензометрія.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Матеріали, які використовують при виготовленні тензорезисторів.  
[9], с.139–274; [10], с.7-180.

**Тема 5 Прилади й устаткування для виміру температури**

Лекція 7. Класифікація засобів виміру температури.

Термометри розширення та манометричні термометри. Термоелектричні перетворювачі та термоперетворювачі опору. Безконтактні засоби виміру температури.

Пірометри випромінювання та радіаційні пірометри.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Конструкції термоперетворювачів, матеріал термопар.  
[20], с.24–49; [10], с.20-42.

**Тема 6 Оптична обробка інформації при дослідженнях.**

Лекція 8 Волокно – оптичні датчики.

Класифікація та характеристика волокно – оптичних датчиків. Оптико-волоконні вимірювальні системи та обладнання. Електронні вимірювачі.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Конструкція та область застосування волоконно – оптичних інтерферометрів.

[12], с.5–27, 35–115, 290–292.

### Модуль 3

**Тема 1. Методологія та організація наукових досліджень**

Лекція 1. Основи методології наукових досліджень

Методологія проведення наукових досліджень, класифікація та програма досліджень.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Класифікація експерименту за призначенням досліджуваних об'єктів

[19], с.244-257, [20] с.93-94, 261-268.

Лекція 2. Класифікація експериментів

Експеримент, цілі і задачі експерименту Класифікація експериментів. Умови проведення експерименту, групи факторів.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Математичне очікування, функції відгуку.

[19], с.24-85, с.244-257; [20] с.93-94, 261-268; [24], 158–160.

Лекція 3. Методи та засоби вимірів.

Засоби вимірів: вимірювальний прилад, класифікація приладів по способу відліку значень; характеристики приладів і установок

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Види реєстрації результатів експерименту.  
[19], с.144-157, [20] с.6-17; с.93-94, 261-268; [24], 107-121, [23], с.4-38, [28], с.5-35.

## **Тема 2. Організація і планування експерименту.**

### Лекція 4. Обробка результатів вимірів.

Графічні, аналітичні і статистичні способи обробки результатів вимірів.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Інженерні методи обробки результатів іспитів.  
[21], 501-529, [24], 148-154

### Лекція 5. Планування експерименту.

Загальні положення теорії подоби та моделювання. Статистичні методи планування, повний факторний експеримент, дробова репліка .

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Обробка вимірів статистичними методами, критерій Фішера  
[21], 86-92, 532-539, 542-551. [24], 87-100, 122-145.

## **Тема 3 Методи експериментальної оцінки механічних властивостей матеріалів.**

### Лекція 6. Методи проведення іспитів механічних властивостей матеріалів.

Основні види іспитів та вимірів, пристрої та методика проведення.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Методи обробки результатів досліджень механічних властивостей матеріалів  
[21], с.99-114

## **Тема 4 Дослідження деформацій та напружень методами тензометрії.**

### Лекція 7. Основні методи тензометрії.

Мета тензометрії. Основні види тензометрів, галузь застосування. Електротензометрія.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Методи обробки результатів досліджень деформацій електричними тензометрами.  
[21], с.139-166, 175-200, 221-248, 251-271, 271-276; [22] с.7-30, 30-35, 55-91, 99-151, 159-221

## **Тема 5. Геометричні методи досліджень деформацій та напружень.**

### Лекція 8. Дослідження деформацій геометричними методами.

Основні види виміру деформацій геометричним методом сіток, пристрої та устаткування, методика проведення досліджень.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Методи обробки результатів досліджень деформацій методом сіток  
[21], с.278-288, 289-290, 310-356

### Лекція 9. Дослідження деформацій методом шаристої моделі.

Основні види виміру деформацій методом шаристої моделі, пристрої та устаткування, методика проведення досліджень.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу  
Завдання на СРС: Методи обробки результатів досліджень виміру деформацій методом шаристої моделі  
[21], с.278-288, 289-290, 310-356

**Тема 6. Поляризаційно-оптичний метод досліджень деформацій та напружень.**

Лекція 10. Методологічні основи поляризаційно-оптичного методу.

Визначення характеру напружено-деформованого стану матеріалу поляризаційно-оптичним методом.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Методи обробки результатів досліджень напружено-деформованого стану матеріалу поляризаційно-оптичним методом.

[21], с.358-368, 403-453, 453-481, 481-497

**Тема 7. Методи виміру та досліджень температур**

Лекція 11. Класифікація методів та засобів виміру температури.

Термометри розширення та манометричні термометри. Термоелектричні перетворювачі та термоперетворювачі опору. Безконтактні засоби виміру температури. Пірометри випромінювання та радіаційні пірометри.

Дидактичні засоби: малюнки та схеми на плівках до Полілюксу

Завдання на СРС: Методи обробки результатів досліджень температури сталевих заготовок.

[24], с.24–49; [11], с.20-42.

### 3.3 Індивідуальні завдання

Метою виконання індивідуальних завдань є активізація самостійної роботи студентів, придбання навиків самостійного пошуку та роботи з науковою літературою і застосування отриманих знань на практиці. Індивідуальні завдання видаються студентам у вигляді наступної розрахунково-графічної роботи за модулями.

Номер завд.	Найменування завдання	Основний зміст завдання
РГР 1	Аналітичний огляд за темою магістерської роботи.	Аналітичний огляд за темою магістерської роботи, що містить патентну та наукову інформацію, їх критичний аналіз та перелік посилань.
РГР 2	Методи та обладнання для виміру напружень та деформацій у конструкціях КШМ за темою магістерської роботи	Вибір сучасних методів дослідження напружень та деформацій у КШМ, як на натурному зразку так і на моделі.
РГР 3	Комп'ютерне моделювання вузла детальної розробки за темою магістерської роботи	Побудова 3D моделі вузла детальної розробки та аналіз напружень, які виникають у ньому під час технологічного навантаження

### 3.4 Контрольні роботи

Метою проведення контрольних робіт (КР) є оцінка засвоєння студентами дисципліни і закріплення знань.

Таблиця 3.2. - Перелік контрольних робіт

№ КР	Зміст контрольної роботи	Модулі і теми, матеріал яких включений до КР
1	Тестовий контроль знань студентів	Модуль 1. Теми 1.1-1.4
2	Тестовий контроль знань студентів	Модуль 2. Теми 2.1-2.5
3	Тестовий контроль знань студентів	Модуль 3 Теми 3.2-3.5

### 3.5 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Мета лабораторних робіт - практичне освоєння методів дослідження основного та допоміжного обладнання прокатних цехів. Внаслідок студенти мають знати методи та прилади для дослідження обладнання, вміти застосовувати знання на практиці.

Перелік лабораторних робіт наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. - Перелік лабораторних робіт

№п/п	Найменування лабораторних робіт	Кількість годин
1	Вимірювання механічних параметрів ковальсько - пресового обладнання за допомогою світлопроменевих осцилографа	5
2	Математична обробка результатів експерименту в пакеті Excel Msuffis	4
3	Монтаж тензорезисторних перетворювачів на досліджувані об'єкти	5
4	Вивчення та тарування тензометричних мостових схем	4
5	Експериментальне визначення температури електричної печі опору термопарою	8
6	Експериментальне визначення втрат тепла радіаційним пірометром	7
	Разом	34

#### 4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Для допомоги студентам у вивченні дисципліни «Науково–дослідна робота за темою магістерської роботи» розроблено курс лекцій, який буде видано в електронній формі. Студенти можуть користуватися електронною презентацією курсу лекцій у форматі ppt або роздрукованою версією цієї презентації.

Таблиця 4.1 – Зміст модуля

№ модуля	Зміст модуля	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ЕСТС	Кількість ауд, годин	Перелік КТ	Мінімум балів для заліку	Максимум балів	Коефіцієнт вагомості	Тижень проведення
1.	Оформлення і інформаційне забезпечення магістерської роботи.	9	27	1,0	12	РГР-1	30	60	1,0	9
						Тестовий контроль	25	40		8
	Всього		27	1,0	12	-	55	100	-	
2	Засоби та обладнання виміру і контролю при механічних іспитах.	10				РГР-2	30	60	1,0	9
						Тестовий контроль	25	40		8
	Всього					-	55	100		
3	Організація і планування експерименту	11				РГР-3	30	60	1,0	10
						Тестовий контроль	25	40		8
	Всього						55	100		
	Разом						55	100		



## 5 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – вивчення інформаційних джерел, реферат.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, плакатів, фолій для графопроектора, слайдів і натурних зразків. Розглядаються характерні приклади реальних процесів у науково – дослідницькій галузі. Особлива увага приділяється сучасним видам наукових, у тому числі експериментальних, методів дослідження ковальсько – штампувального обладнання та технологічних процесів ОМТ, а також сучасним методам та методикам дослідження, приладам та обладнання, що для цього використовують.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань і написання рефератів. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій і рекомендованою науковою літературою.

## 6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінка знань студентів з дисципліни здійснюється згідно з діючим у ДДМА положенням про модульно – рейтингову систему навчання. Основною формою контролю знань студентів в кредитно модульній системі є складання студентами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання студентом комплексу заходів, запланованих кафедрою і передбачених триместровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Рейтинг студента визначається за результатами виконання і захисту індивідуального завдання та написання контрольної роботи у вигляді тесту, що містить 20 запитань. Письмова відповідь на кожне запитання оцінюється рейтингом від 0 до 5 балів.

Дисципліна дисципліни «Науково–дослідна робота за темою магістерської роботи» складається з трьох модулів, які викладаються послідовно у трьох триместрах. Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються пропорційно правильно виконаній частині завдання контрольного заходу.

Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за вірне та своєчасне виконання кожного контрольного заходу на протязі модуля наведено у табл.6.1.

Таблиця 6.1– Кількість балів за контрольний захід

№ модуля	Форми контролю	Кількість	За одиницю	Бал, <i>max</i>
1-3	Контроль на лекції	6	2	12
	Контроль на практичній роботі	6	2	12
	Розрахункова робота (реферат)	1	26	26
	Захист розрахункової роботи	1	10	10
	Контрольна робота за курсом (тест)	20	2	40
	<i>Разом за модуль</i>	-	-	100
<i>Разом за дисципліну:</i>		-	-	100

Мінімальна кількість балів, яку студент має отримати, дорівнює 30% від максимальної кількості балів за виконання контрольного заходу.

У разі необхідності студент може отримати до 6-ти додаткових балів за виконання індивідуальних завдань практичного або тестового характеру.

Якщо студент протягом вивчення дисципліни виконує усі контрольні заходи та набирає 55 чи більше балів, то він автоматично, без додаткових умов, отримує залік.

Мінімальна кількість балів, яку студент має отримати, дорівнює 30% від максимальної кількості балів за виконання контрольного заходу.

У разі необхідності студент може отримати до 6-ти додаткових балів за виконання індивідуальних завдань практичного або тестового характеру.

Якщо студент протягом вивчення дисципліни виконує усі контрольні заходи та набирає 55 чи більше балів, то він автоматично, без додаткових умов, отримує залік.

Якщо студент виконує усі контрольні заходи та набирає від 30 до 54 балів, він повинен виконувати залікову роботу, за результатами якої, при умові, що буде набрано 55 чи більше балів, отримує залік.

Якщо студент виконує усі контрольні заходи та набирає до 29 балів включно, він повинен вивчати дисципліну повторно. Якщо під час вивчення дисципліни студент набрав 55 чи більше балів, але результат його не влаштовує, він повинен виконувати залікову роботу. У разі виконання залікової роботи на меншу кількість балів за студентом зберігається попередній результат.

Відповідність рейтингових балів та національної оцінки наведено у табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Відповідність рейтингових балів

Кількість набраних рейтингових балів	ESTC	Оцінка за національною шкалою
90 -100	A	відмінно (зараховано)
81 - 89	B	добре (зараховано)
75 - 80	C	добре (зараховано)
65 - 74	D	задовільно (зараховано)
55-64	E	задовільно (зараховано)
30 - 54	FX	незадовільно (не зараховано)
0 -29	F	незадовільно (не зараховано)

Вимоги до роботи наведено у табл.. 6.3.

Таблиця 6.3 – Вимоги до роботи

Шкала ESTC		Вимоги до роботи
A	відмінно	відмінно, робота з мінімальними помилками
B	дуже добре	вище за середнє, але з деякими поширеними незначними помилками
C	добре	звичайна робота з декількома суттєвими помилками
D	задовільно	посередньо, із значними недоліками
E	достатньо	виконання задовольняє мінімуму критеріїв оцінки
FX	не здано	для отримання позитивної оцінки потрібна деяка доробка
F	не здано	для отримання позитивної оцінки потрібна значна доробка

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- ✓ вибіркового усного опитування перед початком кожної лабораторної роботи по темі заняття із виставленням оцінок (балів);
- ✓ захист індивідуальних завдань з самостійної роботи;
- ✓ програмований на ПЕОМ або безмашинний за допомогою карток контроль перед початком окремих тем або змістовних модулів дисципліни
- ✓ письмові контрольні роботи з окремих тем та модулів дисципліни.

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- ✓ модульний контроль за результатами захисту розрахункової роботи (реферату), програмованого контролю знань і контрольних робіт,
- ✓ залік (письмовий) після завершення вивчення дисципліни;
- ✓ визначення рейтингу за підсумками роботи студента в триместрі і рейтингу з навчальної дисципліни.

## 7 КРЕДИТНО-МОДУЛЬНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Зміст модулів, контрольні точки та терміни виконання наведені в табл.7.1.

*Таблиця 7.1– Зміст модуля та вага контрольних заходів*

№ модуля	Зміст модуля за темами	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість ауд. годин	Форми та методи контролю				
						Форми контролю	Кількість годин	Бал, max	Тижень проведення	
1	Тема 1. Значення наукових досліджень на сучасному етапі. Способи обробки експериментальних даних. Тема 2. Дослідження ковальсько-штампувального обладнання та енергосилових параметрів процесів кування-штампування. Тема 3 Наукові дослідження осередків деформації. Тема 4 Дослідження кінематичних параметрів механізмів та машин. Тема 5 Використання ЕОМ у наукових дослідженнях.	9	75	2,5	27	Контроль на лекції	6	2	12	1-13
						Контроль на практичній роботі	6	2	12	1-14
						Розрахункова робота (реферат)	1	26	26	9
						Захист розрахункової роботи	1	10	10	10
						Контрольна робота за курсом (тест)	20	2	40	8
Всього за 1-й модуль:		9	75	2,5	27	За модуль:	-	-	100	-
2	Тема 2.1. Методи вимірів при наукових дослідженнях Тема 2.2 Засоби виміру и контролю при механічних іспитах. Тема 2.3. Засоби виміру и контролю при технологічних та динамічних іспитах. Тема 2.4 Прилади й устаткування для тензо-	10	75	2,5	27	Контроль на лекції	6	2	12	1-13
						Контроль на практичній роботі	6	2	12	1-14
						Розрахункова робота (реферат)	1	26	26	9
						Захист розрахункової роботи	1	10	10	10
						Контрольна	20	2	40	8

	метричних вимірів деформацій і напруг Тема 2.5 Прилади й устаткування для виміру температури					робота за курсом (тест)								
	Тема 2.6 Оптична обробка інформації при дослідженнях.													
	Всього за 2-й модуль:	10	75	2,5	27	<i>За модуль:</i>	-	-	100	-				
3	Тема 3.1. Організація наукових досліджень	11	180	6	60	Контроль на лекції	6	2	12	1-13				
	Тема 3.2. Організація і планування експерименту					Контроль на практичній роботі	6	2	12	1-14				
	Тема 3.3. Методи експериментальної оцінки механічних властивостей матеріалів.					Розрахункова робота (реферат)	1	26	26	9				
	Тема 3.4 Дослідження деформацій та напружень методами тензометрії.					Захист розрахункової роботи	1	10	10	10				
	Тема 3.5. Геометричні методи досліджень деформацій та напружень.					Контрольна робота за курсом (тест)	20	2	40	8				
	Тема 3.6. Поляризаційно-оптичний метод методи досліджень деформацій та напружень.													
	Тема 3.7. Методи виміру та досліджень температур													
	Всього за 3-й модуль:					11	180	6	60	<i>За модуль:</i>	-	-	100	-
	-					<i>Разом за дисципліну:</i>	-	330	11,0	114	-	-	100	-

## 8 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Навчальна програма дисципліни «Спецкурс за напрямком магістерської роботи» для напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» спеціальності 8.05050203 «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» / Укл. А.М.Лаптев – Краматорськ: ДДМА, 2012 р. – 3 с.
2. Робоча навчальна програма дисципліни «Спецкурс за напрямком магістерської роботи» для напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» спеціальності 8.05050203 «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» (денна форма навчання) / Укл. А.М.Лаптев. – Краматорськ: ДДМА, 2012 р. – 7 с.
3. **Пиц, Я.Є.** «Сучасні методи та організація наукових досліджень» Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи (для студентів усіх форм навчання спеціальності 6.090206) / Укл. Я.Є. Пиц. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 24 с. (офсетная печать)
4. **Пиц, Я.Є.** «Прилади для наукових досліджень» Методичні вказівки до самостійної роботи та практичних занять (для студентів усіх форм навчання спеціальності 6.090206) / Укл. Я.Є. Пиц. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 18 с. (офсетная печать)
5. **Пыц, Я. Е.** Оформление текстовых и графических документов. Учебное пособие для студентов всех форм обучения специальности 7.090206, 7.090404 / Сост.: Я. Е. Пыц, Е. А. Еремкин. – Краматорск : ДГМА, 2011. – 80 с. ISBN 978-966-379-485-3
6. ПРОТИДІЯ ПЛАГІАТУ: положення кафедри МПФ по запобіганню поширення плагіату в письмових роботах студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра та магістра денної та заочної форм навчання; спеціальність: 131 "Прикладна механіка (ОТП)" / уклад. Я. Є. Пиц. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 25 с.

## 9 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 9.1 Базова

1. **Пыц Я. Е.** Основы научных исследований: учебное пособие для студентов специальностей 6.05050203, 6.05050311, 6.05040103 всех форм обучения / Я. Е. Пыц, О. М. Шинкаренко, В. Я. Пыц – Краматорск : ДГМА, 2013. – 123 с. ISBN
2. **Клаассен, К. Б.** Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике / К. Б. Клаассен – М. : Постмаркет, 2002.-352 с.

## 9.2 Допоміжна

1 Моделирование технологических процессов статистическими методами: монография / Серета В.Г., Паламарчук В.А., Пыц Я.Е. – Краматорск: ДГМА, 2010. – 84с. ISBN 978-966-379-395-5

2 Пыц Я. Е. Эксплуатация и ремонт кузнечно-штамповочного оборудования: учеб. пособ. / Я. Е. Пыц, Е.Я. Пыц. – Краматорск : ДГМА, 2016. – 236 с. ISBN 978-966-379-774-8.

## 10 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.dgma.donetsk.ua/novini-biblioteki.html>
2. [direction\[at\]library.kpi.ua](mailto:direction@library.kpi.ua)
3. [w.library.kpi.ua](http://w.library.kpi.ua)
4. <https://lib.misto.kiev.ua>
5. <http://library.lp.edu.ua>
6. <http://www.lsl.lviv.ua/index.php/en/main2/>
7. <https://dntb.gov.ua>
8. <http://odnb.odessa.ua>
9. <http://korolenko.kharkov.com>
10. <http://www-library.univer.kharkov.ua>
11. <http://library.kpi.kharkov.ua>
12. <https://www.facebook.com/librarynulp>
13. <http://library.bmstu.ru/>
14. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)