

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 Механіки пластичного формування



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СУЧАСНЕ ОБЛАДНАННЯ, АВТОМАТИЧНІ ЛІНІЇ ТА ГНУЧКІ ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Підготовка: магістр за освітньо-професійною програмою «Прикладна механіка»

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
(назва спеціалізації)

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

Краматорськ - 2018 рік

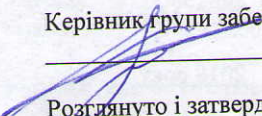
Робоча програма «Сучасне обладнання, автоматичні лінії та гнучкі виробничі системи» для студентів за галуззю знань 13 «Механічна інженерія» Спеціальність 131 «Прикладна механіка», спеціалізація: Комп'ютерне моделювання і проектування процесів і машин. 12 с.

Розробники:

 Х.В. Малій, к.т.н., асистент каф. МПФ

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

Керівник групи забезпечення:

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

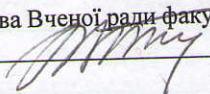
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри, Механіка пластичного формування
Протокол № _____ від _____

Завідувач кафедри:

 О.Є. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету інтегрованих технологій і обладнання
протокол № _____ від _____

Голова Вченої ради факультету:

 О.Г. Гринь, к.т.н., доцент

©Малій Х.В.,
©ДДМА.

2018рік
2018рік

I ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

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

Дисципліна «Сучасне обладнання, автоматичні лінії та гнучкі виробничі системи» є однією із основних дисциплін у підготовці магістрів спеціальності 131"Прикладна механіка". При вивченні дисципліни студенти мають підвищувати свою економічну підготовку, розвивати конструкторські навички, вміння самостійно вирішувати поставлені перед ними інженерні задачі, працювати з науково-технічною і патентною літературою.

1.2. Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у студентів системи знань про сучасне ковальсько-пресове обладнання (КПО), яке використовує новітні технології ОМТ і спроектоване з використанням сучасних досягнень в галузі створення КПО, в тому числі і науковцями академії, роботизованих та автоматизованих комплексів та гнучких виробничих систем.

1.3. Завдання дисципліни:

Завдання дисципліни – ознайомлення та вивчення сучасного КПО, роботизованих та автоматизованих комплексів та гнучких виробничих систем.

1.4. Мова викладання: українська

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

магістр за освітньо-професійною програмою:

денна форма навчання:

- загальний обсяг становить 120 годин / 4,0 кредити, в т.ч.: лекції – 30 годин, практичні роботи – 15 годин, самостійна робота студентів – 75 годин;

заочна форма навчання:

- загальний обсяг становить 240 годин / 8,0 кредити, в т.ч.: лекції – 8/0 годин, практичні роботи – 0/2 годин, самостійна робота студентів – 230 годин;

II ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики, освітньо-професійної та освітньої-наукової програм підготовки магістра за напрямком «Механічна інженерія» в результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати: новітні досягнення у створенні сучасних технологій та обладнання – імпульсні методи ОМТ, сферорухоме штампування та обладнання, гідропружний привод машин, методика його розрахунку, використання для різни процесів ОМТ; тенденції розвитку науки в області проектування сучасних видів КПО та його автоматизації і роботизації, конструкції сучасних машин; склад, структуру робототехнічних комплексів, особливості їх функціонування в умовах ковальсько-штампувального виробництва; раціональні структури автоматичних ліній та гнучких

виробничих систем холодного, гарячого штампування, а також ковальських автоматизованих комплексів прес-маніпулятор; методи розрахунку кінематичних, динамічних та енергетичних параметрів промислових роботів, оцінки ефективності їх використання.

Вміти: розрахувати накопичену гідропружню енергію у швидкодіючих машинах, створювати кінематичні і конструктивні КПО; читати і аналізувати циклограми роботи, кінематичні, пневмогідравлічні схеми промислових роботів та автоматичних ліній КПО; проводити енергетичні, кінематичні та гідравлічні розрахунки параметрів сучасних машин в промислових роботів; проводити розрахунки міцності базових деталей обладнання; зображувати кінематичні, гідропневматичні та комбіновані схеми роботів та іншого обладнання автоматичних ліній і гнучких виробничих систем.

Набути навички: складати і зображувати циклові діаграми і компоновані схеми автоматичних ліній та гнучких виробничих систем, додавати опис їх роботи; самостійно вести інформаційний пошук і працювати з патентною технічною літературою; використовувати персональні ЕОМ при розрахунках машин; про основні наукові досягнення, розробки і перспективи розвитку сучасних технологій та обладнання в ковальсько-штампувальному виробництві.

ІІІ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Сучасне обладнання

ковальсько-штампувального виробництва (КШВ)

Тема 1. Сучасне обладнання КШВ

Лекція 1. Класифікація, характерні особливості КПО. Тенденції розвитку технологій ОМТ і КПО. Внесок вітчизняних вчених у розвитку КПО. Сучасні технології ОМТ.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Лекція 2. Засоби автоматизації, рівні та тенденції розвитку. Механізми та прилади автоматизації, автоматичні комплекси, роботи, автомати.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Роботи у лабораторії кафедри КДіМППМ.

Тема 2. Нові розробки в галузі створення сучасного КПО

Лекція 3. Використання фізичних ефектів для створення сучасних технологій і обладнання ОМТ. Види дії на заготовку (статичні, динамічні, імпульсні, ультразвукові, лазерні).

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Модель імпульсного пресу у лабораторії кафедри КДіМППМ.

Лекція 4. Комбіновані методи дії на заготовку. Механізми приводу КПО. Статико-динамічна дія на заготовку, методи досягнення, розрахунку, прес – молоти – сучасне КПО з універсальними якостями.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Модель прес – молоту у лабораторії кафедри КДіМППМ.

Модуль 2. Гнучкі виробничі системи

Тема 3. Сучасні технології і обладнання ОМТ.

Лекція 5. Сучасне обладнання для розподілу матеріалів. Розподіл матеріалів традиційними і сучасними засобами, новітні розробки по розподілу матеріалів, диференційний зажим, оснащення, штампи, машини.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Діючі кривошипні ножиці у лабораторії кафедри КДіМПМ.

Лекція 6. Сучасне обладнання листового штампування. Листове штампування у штампах, еластичними середовищами (гумою, рідиною). Розрахунок тиску у контейнері з еластичним середовищем. Сучасні машини листового штампування – коп-ри, пневматичні, гідравлічні, механічні машини, автомати.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Листоштампувальний прес у лабораторії кафедри КДіМПМ.

Лекція 7. Сучасні технології холодного та гарячого об'ємного штампування. Сучасне обладнання для холодного штампування, прес – молот для видавлювання, кривошипні преси з регулюванням закритої висоти, штампувальні автомати для переробки дроту.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Листоштампувальний прес у лабораторії кафедри КДіМПМ.

Лекція 8. Гаряче об'ємне штампування, вільне кування, сучасні машини, прес – молоти, механічні преси, стани клинової прокатки, радіально-кувальні машини, ГKM, молоти, клиношарнірні преси, сферорухомі преси.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Лекція 9. Автоматизовані комплекси гарячого штампування, обладнання. Важкі гідравлічні штампувальні преси, системи автоматичного керування, системи синхронізації. КГШП і ГKM в автоматичних лініях. Механічні молоти з зустрічним рухом баб. Сучасне обладнання для ОМТ кольорових металів. Горизонтальні преси та їх оснащення. Машини для розподілу клином.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс». Модель КГШП у лабораторії кафедри КДіМПМ.

Лекція 10. Сучасне обладнання для переробки пластмас, неметалевих матеріалів. Термопласт автомати, види, конструктивні схеми, новітні технології – багатошарові вироби з неметалевих матеріалів, етажні преси.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Лекція 11. Роторно-конвеєрні лінії, машини обробки під тиском. Методи підвищення продуктивності ОМТ, комбіновані методи обробки матеріалів. Машини обробки під тиском, схеми, розрахунки.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Лекція 12. Сучасні технології і обладнання для порошкової металургії. Технологія виготовлення деталей з порошкових матеріалів. Сучасні прес – молоти, прес –

автомати, принцип дії і види механізмів. Автоматичні лінії для переробки порошкових матеріалів. Гідро і газостати, гідродинамічні машини.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Тема 4. Обладнання для автоматизації процесів ОМТ.

Лекція 13. Склад роботизованих та автоматизованих комплексів. Маніпуляри для кування. Роботи, схеми механізмів і розрахунку циклових діаграм.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Лекція 14. Гнучкі автоматизовані модулі і системи ОМТ. Новітні методи підвищення ККД гідравлічних пресів, системи використання енергії пружної деформації гідропресів, розрахунки систем ресурсозбереження, пошук джерел ресурсозбереження.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

Лекція 15. Перспективи розвитку сучасного КПО і системи автоматизації. Нове покоління КПО на базі гідропружного і кліношарнірного приводів. Схеми молотів, прес – молотів, системи ресурсозбереження, машини різного призначення на базі ГПУ і КШП: випробувальна техніка, деревообробка, транспорт, енергетика, будівництво, сільське господарство.

Дидактичні засоби: рисунки та схеми на плакатах та плівках до проекційної установки «Полілюкс».

3.1. Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

магістр за освітньо-професійною програмою:

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	кредити	загальний обсяг	Аудиторні				самостійна робота
			всього	у тому числі			
				лекції	лабораторні роботи	практичні роботи	
Триместр 1. Модуль 1.							
Тема 1. Сучасне обладнання КШВ		20	5	5	-	-	15
Тема 2. Нові розробки в галузі створення сучасного КПО		20	5	5	-	-	15
Триместр 1. Модуль 2.							
Тема 3. Сучасні технології і обладнання ОМТ.		37	17	10	-	7	20
Тема 4. Обладнання для автоматизації процесів ОМТ.		43	18	10	-	8	25
Разом	4,0	120	45	30	-	15	75

магістр за освітньо-науковою програмою:

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	кредити	загальний обсяг	Аудиторні				самостійна робота
			всього	у тому числі			
				лекції	лабораторні роботи	практичні роботи	
Триместр 2а. Модуль 1.							
Тема 1. Сучасне обладнання КШВ		43	23	15	-	8	20
Тема 2. Нові розробки в галузі створення сучасного КПО		64	23	15	-	8	41
Триместр 2б. Модуль 2.							
Тема 3. Сучасні технології і обладнання ОМТ.		72	22	12	-	10	50
Тема 4. Обладнання для автоматизації процесів ОМТ.		91	22	12	-	10	69
Разом	9,0	270	90	54	-	36	180

заочна форма навчання

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	кредити	загальний обсяг	Аудиторні				самостійна робота
			всього	у тому числі			
				лекції	лабораторні роботи	практичні роботи	
Триместр 1. Модуль 1.							
Тема 1. Сучасне обладнання КШВ		52	2	2	-	-	50
Тема 2. Нові розробки в галузі створення сучасного КПО		52	2	2	-	-	50
Триместр 1. Модуль 2.							
Тема 3. Сучасні технології і обладнання ОМТ.		67	2	2	-	2	65
Тема 4. Обладнання для автоматизації процесів ОМТ.		67	2	2	-	-	65
Разом	8,0	240	10	8/0	-	0/2	230

3.2. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені робочим планом.

3.3. Теми практичних занять

Метою практичних занять є отримання практичних навичок розрахунку столу пресу, вузлів кріплення циліндра до верхньої поперечини, сервоприводів коромислового і кулачкового валів, системи кріплення зворотних циліндрів при аварійному підвищенні тиску.

№ п/п	Тема заняття	Зміст
1	Розрахунок столу пресу	1. Пояснення викладача. 2. Визначення площі і діаметра плунжера, зовнішнього діаметра ущільнювальних манжетів. 3. Розрахунок діаметру підвідного трубопроводу. 4. Визначення коефіцієнта гідравлічного опору магістралі колектор-циліндр і повністю відкритого клапану. 5. Визначення величини критичного прохідного перерізу клапана.
2	Розрахунок столу пресу	1. Пояснення викладача. 2. Розрахунок швидкості столу, час розгону столу. 3. Розрахунок міцності шпильок вузла ущільнення і плунжера гідроциліндра. 4. Перевірка еквівалентних напружень на внутрішніх стінках циліндра. 5. Розрахунок бурта циліндра на міцність.
3	Розрахунок столу пресу	1. Пояснення викладача. 2. Розрахунок шпильок вузла ущільнення. 3. Розрахунок фланцевого під'єднання до циліндру. 4. Розрахунок кріплення робочого циліндра столу. 5. Розрахунки плунжера гідроциліндра столу на стиснення і поперечну стійкість.
4	Розрахунок вузла кріплення робочого циліндра до верхньої поперечини	1. Пояснення викладача. 2. Визначення площі і діаметру робочого плунжера преса. 3. Визначення маси плунжера і циліндра преса.
5	Розрахунок вузла кріплення робочого циліндра до верхньої поперечини	1. Пояснення викладача. 2. Визначення кількості і розміру шпильок, необхідних для втримання плунжера. 3. Визначення подовження стінок циліндра при подаванні в нього рідини високого тиску. 4. Визначення напруження стиснення проставки.
6	Розрахунок сервоприводу керування регулюючими	1. Пояснення викладача. 2. Визначення сили підйому регулюючого клапа-

	клапанними преса	на. 3. Визначення крутного моменту розподілюючого валу. 4. Визначення осьової сили на рейці. 5. Визначення площі і діаметру плунжера циліндра сервоприводу. 6. Визначення величини ходу рейки, кута повороту коромисла, потужності насосу.
7	Розрахунок сервоприводу керування регулюючими клапанними преса	1. Пояснення викладача. 2. Визначення довжини і кута підйому профілю кулачка. 3. Визначення крутного моменту розподілюючого валу. 4. Визначення осьової сили. 5. Визначення площі і діаметрів плунжерів. 6. Визначення повної величини ходу рейки.

3.4. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені робочим планом.

3.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
Модуль 1	
1	Тема 1. Сучасне ковальсько-штампувальне виробництво: проробити літературу [1] с. 4-55, [4] с. 8-40, [2] с. 5-13 та [1] с. 35-55, [3] с. 15-45, [5] с.1-200
2	Тема 2. Нові розробки в галузі створення сучасного КПО: проробити літературу [1] с. 5-60, [2] с. 3-48, [7] с. 1-30 та [1] с. 45-60, [2] с. 28-48, [3] с. 221-300
Модуль 2	
3	Тема 3. Сучасні технології і обладнання для ОМТ: проробити літературу [3] с. 150-160, [4] с. 320-400, [3] с. 28-130, [4] с. 187-324, [3] с. 131-205, [4] с. 180-224, [7] с. 1-30, [1] с. 1-60, [3] с. 280-340, [4] с. 123-250, [3] с. 200-344, [4] с. 500-574, [1] с. 158-230, [1] с. 308-325, [4] с. 118-134, [2] с. 78-82
4	Тема 4. Обладнання для автоматизації процесів ОМТ: проробити літературу [5] с. 28-200, [6] с. 124-191, [6] с. 228-382, [7] с. 1-30, [5] с. 28-200, [6] с. 124-191, [6] с. 228-385, [3] с. 179-230, [5] с. 167-210, [6] с. 321-412

3.6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання студенти виконують під час виконання індивідуальних розрахункових робіт.

Мета індивідуальних розрахункових робіт – освоїти методику розробки окремих технологічних операцій холодного листового штампування.

Студент повинен уміти, користуючись заданими вихідними даними та даними науково-технологічної літератури, вибрати необхідні для виготовлення виробу операції, визначити послідовність операцій і їх параметри, визначити типи і точність штампів та обладнання для вибраних операцій, оформити технологічну документацію на технологічний процес. Також він повинен зобразити схему штампа для вибраної операції, визначити його параметри, а при необхідності, розробити його конструкцію.

IV КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

№ п/п	Форма контролю	Бал
Модуль 1		
1	Захист практичних занять	25
2	Контрольна робота	75
Разом		100
Модуль 2		
1	Захист практичних занять	25
2	Контрольна робота	75
Разом		100

V ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

5.1. Методи навчання

Учбовий процес забезпечується наступним методичним матеріалом:

- ◆ Конспекти лекцій;
- ◆ Методичні вказівки для практичної роботи;

При вивченні дисципліни застосовується кредитно-модульна система оцінки рівня підготовки студентів за стобальною шкалою. Якщо студент протягом триместру по результатам вивчення дисципліни виконує усі контрольні точки і набирає 55 балів, то він автоматично без додаткових умов отримує залік.

5.2. Методи контролю

Передбачається використання модульно – рейтингової системи оцінювання знань. 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 семестровим графіком навчального процесу та контролю знань студентів, затверджених деканом факультету.

Контроль знань студентів передбачає проведення поточного і підсумкового контролю.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. При умові, що студент успішно здає всі контрольні точки, набравши з кожної з них не менше мінімальної кількості балів, необхідної для зарахування відповідної контрольної точки, виконує та успішно захищає лабораторні та практичні роботи, самостійно виконує і успішно захищає курсовий проект та має за результатами роботи в триместрі підсумковий рейтинг не менше 55 балів, то студенту в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова екзаменаційна оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

VI РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

6.1. Методичне забезпечення

1. Робоча програма дисципліни;
2. Пакет ККР (внутр. використання);
3. Питання і завдання для контрольних робіт з дисципліни;
4. Питання і завдання для модульних контролів з дисципліни;
5. Методичні вказівки до практичних занять. План практичних занять;
6. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи;
7. Метод. забезпечення теоретичної частини курсу;
8. Екзаменаційні питання і завдання.

6.2. Основна література

1. Роганов Л.Л. Современное кузнечно-прессовое оборудование: Учебное пособие для студентов специальности 7.090206, 7.090204. Часть 1. – Краматорск: ДГМА, 2007. – 60 с.
 2. Роганов Л.Л. Современное кузнечно-прессовое оборудование: Учебное пособие для студентов специальности 7.090206, 7.090204. Часть 2. – Краматорск: ДГМА, 2007. – 48 с.
 3. Мансуров И.З., Подрабинник И.М. Специальные кузнечно-прессовые машины автоматизированные комплексы кузнечно-штамповочного производства. М: Машиностроение, 1990. – 574 с.
 4. Банкетов А.Н., Багачев И.М. и др. Кузнечно-штамповочное оборудование. М: Машиностроение, 1982. – 574 с.
 5. Юревич Е.И. Основы робототехники. М: Машиностроение, 1985. – 271 с.
 6. Гибкие технологические системы холодной штамповки, под ред. С.П. Митрофанова. – М: Машиностроение, 1987. – 574 с.
 7. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Кузнечно-прессовое оборудование». Гидравлические прессы (для студентов заочной формы обучения специальности 7.090206), сост. О.М. Шинкаренко. – Краматорск: ДГМА, 2007. – 68 с.
 8. Методичні вказівки до самостійної роботи по дисципліні «Сучасне обладнання/, автоматичні лінії та гнучкі виробничі системи», ДДМА, Краматорськ, 2003. – 30 с.
- 6.3. Допоміжна
1. Звіти кафедри про науково-дослідну роботу: Г–08–91; Г–12–94; Г–02–96.
 2. Переворотов В.П. и др. «Управление кузнечными машинами и ГПС». – Куйбышев: Кн. Издательство, 1986 – 160 с.
 3. «Роботизированные производственные комплексы». Под ред. Козырева Ю.Г. – М: Машиностроение, 1987 – 272 с.
 4. Л.Л. Роганов, М.Л. Роганов «Альбом ковальсько-пресових машин с гідропружним і клиношарнірним механізмами», ДДМА, Краматорськ, 2011. – 44 с.

Робочу програму склав: _____ *к.т.н., асистент Х.В. Малій*