



# Процеси пластичного формоутворення деталей гідроеластичним середовищем

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	0505 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Технології виробництва літальних апаратів
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	За розкладом університету <a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Злочевська Наталія Костянтинівна, 099 264 72 28, zlochevska.natali@gmail.com , @nataly_zlochevska
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/NjU0NTAzOTA3MTYy">https://classroom.google.com/c/NjU0NTAzOTA3MTYy</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Процеси пластичного формоутворення деталей гідроеластичним середовищем» відноситься до циклу вибіркових ОК циклу професійної підготовки освітньо-професійного рівня «магістра» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка». Дисципліни створює теоретичну та практичну базу фахівців для використання в магістерській дисертації та майбутній практичній роботі.

**Метою дисципліни** є формування у фахівців систематизованих знань щодо основних способів, процесів конструювання оснастки для виготовлення деталей, які отримані процесами.

**Основні завдання дисципліни** Засвоєння цієї дисципліни створює теоретичну та практичну базу фахівців для використання в написанні магістерської дисертації та майбутній практичній роботі на виробництві.

До змісту дисципліни входять загальні уявлення про область та техніко-економічна ефективність використання процесів пластичного формоутворення деталей гідроеластичним середовищем; основні технологічні задачі формоутворення деталей; особливості пластичного деформування листового матеріалу; розглянуто процеси гнуття-формовка, штампування –

витагування, формоутворення поперечно-профільованих оболонок з плоскої заготовки еластичним, рідким або газовим пуансоном, тощо. А також розглянуто обладнання та оснащення для штампування резиною та рідиною.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна входить в групу дисциплін професійної підготовки магістрів і відноситься до розділу вільного вибору студента на ряду з дисциплінами "Технологія холодного штампування та КШ", "Технологія холодного об'ємного штампування" і відноситься до розділу вільного вибору студента. Вона базується на знаннях студентів, які набувають в результаті викладання дисциплін "Вища математика"; "Фізика"; "Гідравліка"; "Деталі машин"; "Математичні основи пластичної деформації"; "Ковальсько-штампувальне обладнання" та інші.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Тема 1. Суть і задачі дисципліни.

**Тема 2.** Область та техніко-економічна ефективність використання процесів пластичного формоутворення деталей гідроеластичним середовищем

**Тема 3.** Основні технологічні задачі формоутворення деталей гідроеластичним середовищем

**Тема 4.** Особливості пластичного деформування листового матеріалу

**Тема 5.** Вільне гнуття. Гнуття-формовка

**Тема 6.** Пружно-пластичний згин плоского борту.

**Тема 7.** Гнуття-формовка криволінійно-випуклого борту .

**Тема 8.** Гнуття -формовка кінцевих серединних підсічок

**Тема 9.** Штампування – витягування з плоскої заготовки еластичним, рідким або газовим пуансоном по жорсткій матриці

**Тема 10.** Штампування -витягування еластичною та рідкою матрицею по жорсткому пуансону з притисканням

**Тема 11.** Формоутворення еластичним, рідким або газовим середовищем оболонки із просторової заготовки

**Тема 12.** Формоутворення поперечно-профільованих оболонок

**Тема 13.** Обладнання та оснащення для штампування резиною та рідиною

**Тема 14.** Обладнання для гнуття-формовки

**Тема 15.** Обладнання для штампування-витягування

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова**

1. Ковальсько-штампувальне обладнання. Механічні преси: навч. посіб. / Ю.О.Плєснецов, В.О.Маковей – Х.: НТУ «ХП», 2014. – 236 с.

2.. Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин : посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 131 – «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування» / О. В. Гуцин. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 159 с

### **Допоміжна**

Штамповка резиной и жидкостью / Исаченко Е.И.- - М «Машиностроение»,1967, 367с.

Shtampovka rezynoi y zhydkosti / Ysachenko E.Y.- - М «Mashynostoroeny»,1967, 367s.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Розділ 1. Вступ</b>					
Тема 1. Суть і задачі дисципліни.	2	2		-	
<b>Розділ 2.</b>					
Тема 2. Область та техніко-економічна ефективність використання процесів пластичного формоутворення деталей гідроеластичним середовищем	6	2	2	-	2
Тема 3. Основні технологічні задачі формоутворення деталей гідроеластичним середовищем	6	2	2	-	2
Тема 4 Особливості пластичного деформування листового матеріалу	7	3	2	-	2
Контрольна робота з розділу 2	3	1	-	-	2
Разом за розділом 2	24	10	6	-	8
<b>Розділ 3.</b>					
Тема 5. Вільне гнуття. Гнуття-формовка	8	2	2	-	4
Тема 6. Пружно-пластичний згин плоского борту.	9	2	3	-	4
Тема 7. Гнуття-формовка криволінійно-випуклого борту .	7	2	3	-	2
Тема 8. Гнуття -формовка кінцевих серединних підсічок	6	2	2	-	2
Тема 5. Вільне гнуття. Гнуття-формовка	6	2	2	-	2
Тема 6. Пружно-пластичний згин плоского борту.	6	2	2	-	2
Разом за розділом 3	42	12	14	-	16
<b>Розділ 4.</b>					
Тема 9. Штампування – витягування з плоскої заготовки еластичним, рідким або газовим пуансоном по жорсткій матриці	8	2	4	-	2

1	2	3	4	5	6
<b>Тема 10.</b> Штампування - витягування еластичною та рідкою матрицею по жорсткому пуансону з притисканням	8	2	4	-	2
<b>Тема 11.</b> Формоутворення еластичним, рідким або газовим середовищем оболонки із просторової заготовки	8	2	4	-	2
<b>Тема 12.</b> Формоутворення поперечно-профільованих оболонок	8	2	4	-	2
Разом за розділом 4	32	8	16	-	8
<b>Розділ 5.</b>					
<b>Тема 13.</b> Обладнання та оснащення для штампування резиною та рідиною	5	1	-	-	4
<b>Тема 14.</b> Обладнання для гнуття-формовки	4	2	-	-	2
<b>Тема 15.</b> Обладнання для штамування-витягування	4	2	-	-	2
Контрольна робота з розділу 5	3	1	-	-	2
Разом за розділом 5	16	6	-	-	10
Екзамен	36			-	36
<b>Всього годин</b>	<b>150</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>78</b>

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Класифікація схем деформування та перелік технологічних задач [1] стор. 41-50
2.	Основні теоретичні положення для плоского напружено-деформованого стану. [1] стор. 55-66
3.	Гнуття-формовка криволінійного увігнутого бурта. [1] стор. 147-156
4.	Втягування без переміщенням фланця заготовки. [1] стор. 170-188
5.	Втягування з переміщенням фланця заготовки. [1] стор. 189-210
6.	Особливості процесу та режими витягування [1] стор. 189-210
7.	Штампування-витягування по жорсткому пуансону з нерухомою опорою, яка притискається [1] стор. 238-260
8.	Основи деформування трубчатої оболонки з нерухомими торцями [1] стор. 238-260
9.	Калібрування циліндричних оболонок по жорсткому пуансону в матриці [1] стор. 308-316
10.	Гідромеханічне формоутворення плоских деталей [1] стор. 321-327

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачена за всіма темами плану курсу і складається з опрацювання матеріалів лекцій, підготовки до практичних занять та модульних контрольних робіт, іспиту.

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика щодо дедлайнів та перескладання: - у відповідності до загальноуніверситетських вимог, окремі елементи не встановлюються. Перескладання іспиту відбувається із дозволу кафедри/деканату за наявності поважних причин (наприклад: лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: - у відповідності до загальноуніверситетських вимог, окремі елементи не встановлюються. Списування, запозичення, шахрайство під час оцінювання тощо - не допускаються.

Модульна контрольна робота проводиться з метою виявлення знань студентів з розділів дисципліни, розбивається на дві контрольні роботи за розділами 1 – 3 та 3 – 5. Основні цілі контрольних робіт – контроль за поточним засвоєнням знань, атестація студентів та ін. Результати контрольних робіт враховуються в рейтинговій системі оцінювання результатів навчання.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) 10 завдань на практичних заняттях;
- 2) захист чотирьох тем на практичних заняттях;
- 3) модульна контрольна робота, яка розбивається на дві по одній академічній годині.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал –2.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює:

4 бали x 10 = 40 балів

За умови гарної підготовки і активної роботи на практичному занятті – 4 бали.

Одному або двом кращим студентам на кожному практичному занятті може додаватися як заохочування 1 бал.

2. Захист чотирьох тем

Ваговий бал –10.

Максимальна кількість балів:

10 балів x 4 = 40 балів

Критерії оцінювання:

10 балів – повне розкриття питань з теми, яка захищається;

7 бали – помилка з окремих питань, але студент показує розуміння теми;

4 бали – суттєві помилки з питань, які виносяться на контроль;

0 балів – незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 4 бали)

3. Модульний контроль

Ваговий бал –10.

Максимальна кількість балів за 2 контрольні роботи:

10 балів x 2 = 20 балів

Критерії оцінювання:

«відмінно» – 10 балів – повне розкриття всіх питань, які винесені на контрольну роботу;

«добре» – 8 балів – на 75% питань (серед них обов'язково головні) да-но повні відповіді, на 25% часткові;

«задовільно» – 6 балів – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки;

«незадовільно» – 0 балів – незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно»).

Додаткові (заохочувальні) бали не можуть перевищувати 20 балів максимум (просявляються за мотивовану активність під час занять по 1 балу за лекцію та участь у написанні тез, статей тощо, участь у науково-дослідній роботі кафедри тощо, до 5 балів за кожну складову).

Необхідною умовою допуску до заліку є стартовий рейтинг не менше 60 балів.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RC = 40+40+20 = 100 \text{ балів}$$

Студенти виконують письмову залікову роботу в випадку коли хочуть повисити кількості балів на залік. Мінімальна сума балів 60

Кожне завдання містить два теоретичних питання і одне практичне. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля.

Кожне теоретичне питання оцінюється у 10 балів, а практичне – 20 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

– «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) –

10-9 балів;

– «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-7 балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання:

– «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання – 20-18 балів;

– «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 17-15 балів;

– «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 14-12 балів;

– «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Семестровий контроль: Залік (в залежності від повноти відповіді у 40 балів максимум).

Бали поточного і семестрового контролю складаються, але не можуть перевищувати 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцент, к.т.н., Наталія ЗЛОЧЕВСЬКА

Зав. кафедри, к.т.н. Антон ЛАВРІНЕНКОВ

**Ухвалено** кафедрою ТВЛА (протокол № 18 від 15.05.2024)

**Погоджено** Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 10 від 24.05.2024 )

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.