



ТЕОРІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОФІЛІВ З АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

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 рік (2 семестр), осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент Борис Руслан Степанович, 097 235 65 66, Viber? Telegram, boris_ruslan@ukr.net , @boris ruslan
Розміщення курсу	https://ecampus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Предметом навчальної дисципліни є теорія і технологія виробництва алюмінієвих профілів методом пресування, приділено увагу технологічним особливостям процесу і механізму пресування довгомірних виробів та наведений основний сортамент профілей, сучасне обладнання, яке застовується при виробництві профілів, рекомендації щодо визначення основних показників процесу, розрахунок зусилля пресування та методика розрахунку інструмента згідно прийнятих технологій та оцінка міцності виробу.

Метою навчальної дисципліни є засвоєння знань та придбання навичок необхідних для вибору технологічного процесу виготовлення профілей з алюмінієвих сплавів, засвоєння методик розрахунку технологічних параметрів процесу пресування.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми та освітньо-наукової програми підготовки магістра після засвоєння навчальної дисципліни мають знати:

- технологічні особливості процесів сортового виробництва;
- технологічні особливості процесів кування і об'ємного штампування;
- технологічні особливості спеціального пресування;
- принципові відмінності процесів виробництва профілей;
- сортамент та стандарти, що регламентують вимоги профілей;
- технологічні особливості виробництва профілей з алюмінієвих сплавів пресуванням;
- технологічні особливості виробництва профілей

- методи розрахунку технологічних параметрів процесів профільного виробництва; вміти:
- розраховувати калібровки валків і режими деформації при виробництві сортових профілів;
- розраховувати режими пресування при виробництві профілів гарячою й холодною деформацією;
- розраховувати розміри поковок потрібної форми;
- конструювати та розраховувати штампи для об'ємного штампування;
- визначати види дефектів;
- обирати раціональні маршрути виробництва профілів
- складати і аналізувати схеми технологічних процесів виробництва профілів;
- розраховувати технологічні параметри процесів виробництва профілів;
- обирати раціональні способи виробництва профілів.

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

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни базується на знаннях наступних дисциплін «Фізико-механічні основи пластичної деформації», «Математичні основи пластичної деформації», «Технологія холодного штампування та конструювання штамів», «Технологія холодного штампування та конструювання штамів», «Технологія холодного об'ємного штампування», «Основи технології штампувального машинобудування», «Систем технологій», «Комп'ютерні технології проектування процесів і машин» та інші.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Алюмінієві сплави

Тема 2. Виробництво заготовок для пресування

Тема 3. Профілі з алюмінієвих сплавів

Тема 4. Теоретичні основи процесу пресування

Тема 5 Аналітичні і емпіричні рішення задачі розрахунку температури металу при пресуванні

Тема 6. Ізотермічне пресування

Тема 7. Сучасне обладнання для пресування алюмінію та його сплавів

Тема 8. Технологія пресування алюмінієвих профілів

Тема 9. Вплив параметрів пресування на вихід придатного і якість профілів

Тема 10. Дефекти профілів, що виникають при пресуванні і термообробці

Тема 11. Система управління якістю профілів

Тема 12. Обробка поверхні профілей

Тема 13. Технологічний пресовий інструмент

Тема. 14. Комп'ютерне моделювання процесів пресування профілей

Тема 15. Дослідження процесів пресування профілей з використанням математичного моделювання

Тема. 16. Проектування матриць для пресування профілей

Тема 17. Застосування тривимірного комп'ютерного моделювання для автоматизації проектування і коригування матриць

Тема 18. Застосування алюмінієвих профілів в машинобудуванні

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Данченко В.М., Міленін О.О., Головка О.М. Виробництво профілів з алюмінієвих сплавів. Теорія і технологія. Дніпропетровськ: ДНВП "Системні технології", 2001. 448 с.

2. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: [підручник для студ. вищ. навч. закл.] / В. В. Попович, В. В. Попович. — Львів: Світ, 2006. — 624 с.

3. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / [навч. посібник для учнів проф. навч. зал.] / Хільчевський В. В., Кондратюк С. Є., Степаненко В. О., Лопатько К. Г. К.: Либідь, 2002. — 328 с.

4. Pradip K. Saha Aluminum Extrusion Technology ASM International Materials Park, Ohio 44073-0002. 260 p.

5. Hugh J. McQueen, Stefano Spigarelli, Michael E. Kassner, Enrico Evangelista Hot Deformation and Processing of Aluminum Alloys 616 Pages 403 B/W Illustrations

6. Aluminium in Cars-unlocking e the Light Weighting Potential [Електронний ресурс] // European Aluminium Association. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: [http://www.alueurope.eu/publicationsautomotive/7EN AC-46000 \(46000-F, AlSi9Cu3\(Fe\)\) Cast Aluminum](http://www.alueurope.eu/publicationsautomotive/7EN AC-46000 (46000-F, AlSi9Cu3(Fe)) Cast Aluminum) [Електронний ресурс] // MakeItFrom. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.makeitfrom.com/material-properties/EN-AC-46000-46000-FAISi9Cu3Fe-Cast-Aluminum>

8. Пчелінцев В. О. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів [Текст]: навч. посіб. / В. О. Пчелінцев, А. І. Дегула. — Суми: СумДУ, 2012. — 247 с. — ISBN 978-966-657-449-0.84. — 296 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Алюмінієві сплави. Література. [1] стор. 77-86, [2] стор. 16-21, 28-32, [4] стор. 118-126, 173-174 [6] стор. 39-46, 53-56.
2.	Виробництво заготовок для пресування. Література. [1] стор. 77-86, [2] стор. 16-21, 28-32, [4] стор. 118-126, 173-174 [6] стор. 39-46, 53-56.
3.	Профілі з алюмінієвих сплавів. Література. [1] стор. 86-95, [2] стор. 21-28, [6] стор. 50-53.
4.	Теоретичні основи процесу пресування. Література. [1] стор.95-99,104-110, [2] стор.57-65
5.	Аналітичні і емпіричні рішення задачі розрахунку температури металу при пресуванні. Література. [1] стор.99-104, [2] стор.34-36, [4] стор. 126-127
6.	Ізотермічне пресування Література. [1] стор. 111-121, [2] стор. 36-52, [5] стор.84-94
7.	Сучасне обладнання для пресування алюмінію та його сплавів. Література. [1] стор. 111-121, [2] стор. 36-52, [5] стор.84-94
8.	Технологія пресування алюмінієвих профілів. Література. [1] стор.138-144, [2] стор.53-57, [4] стор.133-134.
9.	Вплив параметрів пресування на вихід придатного і якість профілів. Література. [1] стор.138-144, [2] стор.53-57, [4] стор.133-134.
10.	Дефекти профілів, що виникають при пресуванні і термообробці Література. [1] стор.159-166, [2] стор.166-190, [3] стор. 48-52, [4] стор. 99-117, [6] стор. 386-410.
11.	Система управління якістю профілів. Література. [1] стор.159-166, [2] стор.166-190, [3] стор. 48-52, [4] стор. 99-117,[6] стор. 386-410.
12.	Обробка поверхні профілей. Література. [1] стор. 122-138, [2] стор.76-86, [4] стор.128-133, [5] стор.210-227.
13.	Технологічний пресовий інструмент. Література. [1] стор. 122-138, [2] стор.76-86, [4] стор.128-133, [5] стор.210-227.
14.	Комп'ютерне моделювання процесів пресування профілей. Література. [1] стор. 111-121, [2] стор. 36-52.
15.	Дослідження процесів пресування профілей з використанням математичного моделювання. Література. [1] стор.122-125
16.	Проектування матриць для пресування профілей. Література. [1] стор.138-144
17.	Застосування тривимірного комп'ютерного моделювання для автоматизації проектування і коригування матриць. Література. [1] стор.144-155, [2] стор.66-68, 86-97, [4] стор. 134-139.
18.	Застосування алюмінієвих профілів в машинобудуванні Література. [1] стор. 111-121, [2] стор. 36-52

6. Самостійна робота студента/аспіранта

з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Показники деформації при пресуванні.
2.	Показники деформації при пресуванні
3.	Визначення силових параметрів заготовки.
4.	Методика проектування пресового інструмента.
5.	Силові умови пресування круглого прутка
6.	Проектування та розрахунок інструменту для пресування суцільних профілів.
7.	Розрахунок енергосилових параметрів обладнання для пресування профілів.
8.	Цикл пресування та визначення продуктивності пресового обладнання.
9.	Визначення параметрів якості пресованих виробів.

5. Практичні заняття

Метою практичних занять з дисципліни «Теорія та технологія виробництва профілів з алюмінієвих сплавів» є закріплення набутих знань щодо теоретичних підходів розрахунку процесу виготовлення профілів з алюмінієвих сплавів.

Семінарські заняття

Безпосереднього проведення семінарських занять під час вивчення дисципліни робочим планом не передбачено.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Модульна контрольна робота проводиться з метою виявлення знань студентів з основних розділів дисципліни. 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)

Шкала PCO кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді екзамену, формується як сума вагових балів контрольних заходів, проведених протягом семестру RC та вагового балу з екзамену RE

$$R=RC+ RE$$

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

шість відповідей (кожного студента в середньому) на практичних заняттях;

захист трьох тем на практичних заняттях;

модульна контрольна робота, яка розбивається на дві по одній академічній годині;

відповідь на екзамені.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал –2.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює:

$$2 \text{ бали} \times 6 = 12 \text{ балів}$$

За умови гарної підготовки і активної роботи на практичному занятті –

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

2. Захист чотирьох тем

Ваговий бал –7.

Максимальна кількість балів:

$$7 \text{ балів} \times 4 = 28 \text{ балів}$$

Критерії оцінювання:

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

5 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 \times 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) дано 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»).

Штрафні та заохочувальні бали за:

відсутність на практичному занятті без поважних причин – 1 бал;

участь у олімпіадах з дисципліни, участь у конкурсах робіт, підготовка рефератів та оглядів робіт від 5 до 10 балів;

Сума як штрафних так і заохочувальних балів не має перевищувати 10.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 60. Необхідною умовою допуску до екзамену є стартовий рейтинг не менше 30 балів.

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 40% від R, RE = 40 балів.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

RC = 12+28+20 = 60 балів

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 30 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \times 30 = 15$ балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 60 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 30.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. 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.

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

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Є не зараховані лабораторні роботи або не зарахована розрахункова робота	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц. Руслан БОРИС

Ухвалено кафедрою ТВЛА (Протокол № 16 від 06.07.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ММІ (Протокол № 1 від 30.08.2022 р.)