

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з курсу „Художнє кутання”
для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»,
освітньої програми «Обладнання та технології пластичного
формування конструкцій машинобудування»
всіх форм навчання

2019

Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу “Художнє кування” для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітньої програми «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання /Укл. А.М. Бень – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 22 с.

Укладач: А.М. Бень, ст. викладач

Рецензент: Дубина В.І., к.т.н., проф.

Відповідальний за випуск: А.М. Бень, ст. викладач

Затверджено
на засіданні кафедри ОМТ
протокол № 1 від 27.08.2019

Рекомендовано до видання
НМК машинобудівного факультету
протокол № 1 від 03.09.2019

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Мета і завдання дисципліни, її місце в навчальному процесі	5
2 Робоча програма дисципліни.....	7
2.1 Тематика змістовних модулів.....	7
2.2 Перелік практичних робіт.....	13
2.3 Контрольні питання.....	13
3 Завдання для контрольних робіт з дисципліни «Художнє кування»	17
4 Контрольні заходи з перевірки якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Художнє кування».....	20
Рекомендована література	22

ВСТУП

Дисципліна «Художнє кування» є однією зі спеціальних дисциплін спеціалізації «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» спеціальності «131 Прикладна механіка», що забезпечує якісну технологічну та конструкторську підготовку фахівця.

Термін, що передбачений робочим навчальним планом на аудиторні заняття з дисципліни, не дає можливості у необхідному обсязі викласти передбачений навчальний матеріал. Тому частина робочої навчальної програми дисципліни може взагалі не викладатися на аудиторних заняттях, що передбачає її самостійне вивчення. Зрозуміло, що і той матеріал дисципліни, що викладається в аудиторії, теж повинен бути закріплений шляхом самостійної роботи студента.

Діючий навчальний план викладання дисципліни «Технологія нагріву та нагрівальне обладнання» представлено нижче.

Вид занять	VIII семестр 90 годин (3 кредити)	
	Денне відділення	Заочне відділення
Лекції	20 год	2 год
Практичні роботи	10 год	1 год
Лабораторні роботи	-	-
Самостійна робота	60 год	87 год

Мета цих методичних вказівок полягає в:

- ознайомленні студента з повним обсягом навчального матеріалу з дисципліни, який він має засвоїти, в тому числі і з тією його частиною, яка повністю виноситься на самостійне вивчення;
- наведенні необхідної навчальної літератури з кожної тематики дисципліни;
- наданні методичних вказівок та контрольних питань для самоперевірки знань;
- ознайомленні студента із заходами контролю засвоєння навчального матеріалу в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Мета: формування знань та вмінь для вибору матеріалу і способу виготовлення художніх виробів із металевих матеріалів з використанням поширених у виробництві основних способів обробки металів тиском.

Завдання: ознайомлення з металами та сплавами, що застосовуються у виробництві художніх виробів. Вивчення основних технологічних процесів виготовлення художніх виробів пластичним деформуванням вихідної заготовки.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- що таке художнє оформлення кованих виробів, зокрема що таке класичне кування;
- які матеріали використовуються для виконання кованих виробів;
- в чому полягає особливість роботи в різних техніках;
- історію розвитку художнього кування;
- історію розвитку художнього металу;

вміти:

- засвоїти навички організації площини;
- організувати робоче місце коваля;
- визначати операції вільного кування;
- визначати ковальські операції, здійснені за допомогою спеціального інструменту;
- визначати оздоблювальні операції кованих виробів.

Для глибокого та всебічного розуміння технології нагрівання та нагрівального обладнання необхідне вивчення та знання таких **дисциплін:**

- Технологія конструкційних матеріалів;
- Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка;

- Матеріалознавство;
- Вища математика;
- Інформатика;
- Вступ до спеціальності;
- Основи автоматизованого проектування;
- Технологія гарячого штампування;
- Технологія нагрівання та нагрівальне обладнання.

2 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Тематика змістовних модулів

2.1.1 Тема 1. Вступ

- Мета та завдання вивчення дисципліни.
- Види та способи оформлення кованих виробів.
- Основні відомості з історії кованих виробів.
- Терміни та визначення. Загальні поняття про художнє кування.

- Візуальне ознайомлення з елементами художніх виробів, виконаних методом кування.

Методичні вказівки. Вивчення курсу починається з візуального ознайомлення з ковальськими художніми виробами, їхнього призначення та галузі використання. Вивчення історії розвитку художнього кування, сучасних напрямків. Ознайомлення з основними операціями художнього кування. Опанування основних термінів та визначень.

Питання для самоперевірки:

1. Загальні визначення.
2. Ковальські художні вироби у побуті.
3. Ковальські вироби естетичного призначення.
4. Ковальські вироби загального вжитку.
5. Еволюція розвитку техніки художнього кування.
6. Сучасні напрямки художнього кування.
7. Визначення основних операцій художнього кування.
8. Визначення основних термінів художнього кування.
9. Основні поняття художнього кування.

2.1.2 Тема 2. Основні відомості про метал та оснащення кузні

- Властивості металів.
- Види палива.

- Нагрівання заготовок.
- Термічна обробка металів.
- Стаціонарні та переносні горни.
- Повітродувні прилади.
- Кузні.

Методичні вказівки. З'ясувати основні властивості металів: гнучкість, загартовуваність, усадку та зварюваність. Визначити, як степінь деформації та температура впливають на структуру металу. Визначити основні правила нагрівання заготовок та види палива, що використовуються у ковальському виробництві. Ознайомитися із конструкцією стаціонарних та переносних горнів, повітродувними пристроями та необхідністю їхнього застосування. Ознайомитися із основними видами ковальського інструменту: опорний, ударний, підкладний, затискний, захоплюючий, обмірний і допоміжний. Ознайомитися з типовими планами кузні.

Питання для самоперевірки:

1. Визначення гнучкості металу.
2. Поняття загартовуваності металу.
3. Поняття усадки металу та його укову.
4. Поняття зварюваності металу.
5. Основні правила нагрівання заготовок перед куванням.
6. Види термічної обробки ковальських виробів.
7. Види палива для ковальського нагрівального обладнання.
8. Основні типи стаціонарних горнів.
9. Основні типи переносних горнів.
10. Типи повітродувних пристроїв.
11. Опорний, ударний, підкладний, затискний, захоплюючий, обмірний і допоміжний ковальський інструмент.
12. Типові плани кузні.

2.1.3 Тема 3. Технологічні особливості виготовлення ковальського інструменту та деяких виробів

- Виготовлення ковальського інструменту.

- Інструменти та пристосування: ударні інструменти, спеціальні ковальські інструменти.

- Виготовлення цвяхів та болтів.

Методичні вказівки. З'ясувати основні вимоги щодо виготовлення базового ковальського інструменту. Види матеріалів, що використовуються для виготовлення ковальського інструменту. Ознайомитися із порядком виготовлення молотків, гладилок, пробійників, зубил, парного підкладного інструменту, обценьків та сокир. Ознайомитися з технологією виготовлення цвяхів (болтів), отриманих методом ручного кування.

Питання для самоперевірки:

1. Вимоги, що висуваються до ковальського інструменту.
2. Основні етапи створення ковальського інструменту.
3. Матеріали, що застосовуються для виготовлення ковальського інструменту.
4. Технологія виготовлення молотків, гладилок, пробійників, зубил, парного підкладного інструменту, обценьків та сокир.
5. Технологія виготовлення цвяхів (болтів), отриманих методом ручного кування

2.1.4 Тема 4. Технологія виготовлення художніх виробів із листового металу

- Способи обробки листового металу.
- Технологія виготовлення декоративних грат.
- Дифування та виколотка.
- Технологія виготовлення мідного посуду.
- Чеканення.
- Штампування. Виготовлення однакових виробів із листових заготовок в штампах.

Методичні вказівки. Вивчення теми починається із пояснення основних розділових операцій для листового металу та інструменту, який при цьому застосовується. Ознайомлення із формуючими операціями для листового матеріалу, інструментом та способом його

використання. Вивчення технології виготовлення типових декоративних грат. Ознайомлення з технологією дифування, виколотки листових заготовок та технологією виготовлення посуду.

Вивчення можливості виготовлення однакових художніх виробів із листових заготовок в штампах. Чеканення.

Питання для самоперевірки:

1. Технологія відрізання листового матеріалу.
2. Технологія вирубки листового матеріалу.
3. Технологія просічення листового матеріалу.
4. Інструмент, що використовується для обробки листового матеріалу.
5. Гнуття, завивка та скручування листових заготовок.
6. Технологія виготовлення декоративних грат.
7. Дифування.
8. Виколотка.
9. Технологія виготовлення мідного посуду.
10. Інструменти та пристосування для чеканення. Технологія.
11. Художнє штампування.

2.1.5 Тема 5. Технологія виготовлення художніх виробів із об'ємного металу

- Виготовлення нескладних художніх виробів.
- Виготовлення підсвічників.
- Виготовлення дверних прикрас.
- Орнаментація ковальських виробів.
- Виготовлення кубка із трояндами.

Методичні вказівки. Необхідно усвідомити історію розвитку виготовлення художніх виробів із об'ємного металу (прикраси, зброя, посуд, предмети вжитку). Відпрацювання всіх художніх елементів виробу та виготовлення шаблонів. Розкрій матеріалу. Типова технологія виготовлення квітів методами художнього кування. Виготовлення підсвічників та дверних прикрас. Технологія орнаментації ковальських виробів, інструменти, що застосовуються.

Питання для самоперевірки:

1. Художнє кування за регіонами.
2. Історія розвитку виготовлення художніх виробів із об'ємного металу.
3. Виготовлення шаблонів для художніх елементів виробу.
4. Відпрацювання художніх елементів виробу. Моделі із пластиліну або глини.
5. Розкрій матеріалу.
6. Виготовлення квітів методами художнього кування.
7. Виготовлення підсвічників та дверних прикрас.
8. Орнаментація ковальських виробів, інструменти, що застосовуються.
9. Виготовлення кубка із трояндами.

2.1.6 Тема 6. Художнє оздоблення ковальських виробів

- Механічні способи оздоблення.
- Хімічні способи оздоблення.
- Декорування чорних металів.
- Розчини для травлення іржі.
- Захисне тонування кольорових металів та сплавів.
- Фарбування виробів із міді та латуні.
- Фарбування виробів із алюмінію.
- Ручне гравірування.
- Машинне гравірування.
- Врізана інкрустація.
- Наводження.
- Сканування та зернування.
- Прикрашання кованих виробів за допомогою емалі, кольорового скла та каміння.

Методичні вказівки. В першу чергу необхідно засвоїти механічні способи оздоблення (крацювання, шліфування, полірування і ін.). Ознайомитися з хімічними способами декоративної обробки поверхонь, які полягають в нанесенні різних декоративних плівок

шляхом нагрівання або обробки виробу різними хімічними розчинами. Вивчити технологію фарбування мідних та алюмінієвих виробів, а також хімічний склад розчинів для фарбування. Ознайомитись із технологією ручного, машинного і хімічного гравірування та інструментами, що застосовуються. Технологія інкрустації ковальських виробів. Вивчення технології наведення коштовними металами або лаком. Засвоїти технології сканування та зернування — види декоративної обробки виробів шляхом припаювання узорів зі скрученого дроту або окремих кульок. Прикрашання кованих виробів за допомогою емалі, кольорового скла та каміння.

Питання для самоперевірки:

1. Механічні способи оздоблення (крацювання, шліфування, полірування і ін.).
2. Хімічними способами декоративної обробки поверхонь.
3. Технологія фарбування мідних виробів.
4. Технологія фарбування алюмінієвих виробів.
5. Хімічний склад розчинів для фарбування.
6. Технологія ручного гравірування.
7. Технологія машинного гравірування.
8. Технологія хімічного гравірування.
9. Технологія інкрустації ковальських виробів.
10. Технологія наведення коштовними металами або лаком.
11. Технології сканування та зернування.
12. Прикрашання кованих виробів за допомогою емалі, кольорового скла та каміння.

2.1.7 Тема 7. Техніка безпеки при ковальських роботах

- Загальні вимоги безпеки.
- Вимоги безпеки при ковальських роботах.
- Вимоги безпеки під час роботи.
- Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.
- Вимоги безпеки по закінченню роботи.
- Вимоги безпеки при роботі на нагрівальному обладнанні.

Методичні вказівки. Необхідно чітко засвоїти вимоги техніки безпеки при ковальських роботах, вимоги до одягу коваля, дій під час роботи та в аварійних ситуаціях.

Питання для самоперевірки:

1. Загальні вимоги безпеки.
2. Вимоги до одягу коваля.
3. Вимоги безпеки при ковальських роботах.
4. Вимоги безпеки під час роботи.
5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.
6. Вимоги безпеки по закінченню роботи.
7. Вимоги безпеки при роботі на нагрівальному обладнанні.

2.2 Перелік практичних робіт

1. Організація робочого місця коваля.
2. Введення в дію нагрівального обладнання.
3. Операції вільного кування.
4. Кування за допомогою спеціального інструменту.
5. Оздоблювальна обробка кованих виробів.

Методичні вказівки. Практичні роботи проводяться згідно розкладу під керівництвом викладача. Вони направлені на закріплення найбільш важливих теоретичних положень курсу та набуття навичок проведення експерименту. Зміст, етапи та результати практичних робіт відображуються у зошиті.

Перед початком роботи студенти мають на підставі відповідної інструкції ознайомитися з порядком проведення роботи та необхідним теоретичним матеріалом. Кожна робота завершується захистом.

2.3 Контрольні питання

При підготовці до модульних контролів, а також до підсумкового заліку, студент може перевірити свою готовність, відповідаючи на наведені нижче питання, які охоплюють основні положення дисципліни «Художнє кування»:

1. Загальні визначення.

2. Ковальські художні вироби у побуті.
3. Ковальські вироби естетичного призначення.
4. Ковальські вироби загального вжитку.
5. Еволюція розвитку техніки художнього кування.
6. Сучасні напрямки художнього кування.
7. Визначення основних операцій художнього кування.
8. Визначення основних термінів художнього кування.
9. Основні поняття художнього кування.
10. Визначення гнучкості металу.
11. Поняття загартовуваності металу.
12. Поняття усадку металу та його укову.
13. Поняття зварюваності металу.
14. Основні правила нагрівання заготовок перед куванням.
15. Види термічної обробки ковальських виробів.
16. Види палива для ковальського нагрівального обладнання.
17. Основні типи стаціонарних горнів.
18. Основні типи переносних горнів.
19. Типи повітрорудних пристроїв.
20. Опорний, ударний, підкладний, затискний, захоплюючий, обмірний і допоміжний ковальський інструмент.
21. Типові плани кузні.
22. Вимоги, що висуваються до ковальського інструменту.
23. Основні етапи створення ковальського інструменту.
24. Матеріали, що застосовуються для виготовлення ковальського інструменту.
25. Технологія виготовлення молотків, гладилок, пробійників, зубил, парного підкладного інструменту, обценьків та сокир.
26. Технологія виготовлення цвяхів (болтів), отриманих методом ручного кування
27. Технологія відрізання листового матеріалу.
28. Технологія вирубки листового матеріалу.
29. Технологія просічення листового матеріалу.
30. Інструмент, що використовується для обробки листового матеріалу.

31. Гнуття, завивка та скручування листових заготовок.
32. Технологія виготовлення декоративних ґрат.
33. Дифування.
34. Виколотка.
35. Технологія виготовлення мідного посуду.
36. Інструменти та пристосування для чеканення. Технологія.
37. Художнє штампування.
38. Художнє кування за регіонами.
39. Історія розвитку виготовлення художніх виробів із об'ємного металу.
40. Виготовлення шаблонів для художніх елементів виробу.
41. Відпрацювання художніх елементів виробу. Моделі із пластиліну або глини.
42. Розкрій матеріалу.
43. Виготовлення квітів методами художнього кування.
44. Виготовлення підсвічників та дверних прикрас.
45. Орнаментация ковальських виробів, інструменти, що застосовуються.
46. Виготовлення кубка із трояндами.
47. Механічні способи оздоблення (крацювання, шліфування, полірування і ін.).
48. Хімічними способами декоративної обробки поверхонь.
49. Технологія фарбування мідних виробів.
50. Технологія фарбування алюмінієвих виробів.
51. Хімічний склад розчинів для фарбування.
52. Технологія ручного гравірування.
53. Технологія машинного гравірування.
54. Технологія хімічного гравірування.
55. Технологія інкрустації ковальських виробів.
56. Технологія наведення коштовними металами або лаком.
57. Технології сканування та зернування.
58. Прикрашання кованих виробів за допомогою емалі, кольорового скла та каміння.
59. Загальні вимоги безпеки.

- 60. Вимоги до одягу коваля.
- 61. Вимоги безпеки при ковальських роботах.
- 62. Вимоги безпеки під час роботи.
- 63. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.
- 64. Вимоги безпеки по закінченню роботи.
- 65. Вимоги безпеки при роботі на нагрівальному обладнанні.

3 ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ХУДОЖНЄ КУВАННЯ»

Варіант 1

1. Історія розвитку художнього кування.
2. Вплив степені деформації на структуру металу.
3. Типові плани кузні.
4. Технологією виготовлення посуду методами художнього кування.
5. Практична робота № 3.

Варіант 2

1. Сучасні напрямки художнього кування.
2. Вплив температури на структуру металу.
3. Вимоги щодо виготовлення базового ковальського інструменту.
4. Інструменти та пристосування для чеканення. Технологія.
5. Практична робота № 3.

Варіант 3

1. Основні операції художнього кування.
2. Основні правила нагрівання заготовок.
3. Види матеріалів, що використовуються для виготовлення ковальського інструменту.
4. Художнє штампування.
5. Практична робота № 3.

Варіант 4

1. Основні терміни та визначення в художньому куванні.
2. Технологія інкрустації ковальських виробів.
3. Технологія виготовлення молотків, гладилок, пробійників, зубил, парного підкладного інструменту, обченьків та сокир.
4. Попереднє відпрацювання художніх елементів виробу та виготовлення шаблонів.
5. Практична робота № 3.

Варіант 5

1. Ковальські художні вироби у побуті.
2. Конструкція стаціонарних горнів.
3. Технологія виготовлення цвяхів (болтів), отриманих методом ручного кування.
4. Розкрій матеріалу при художньому куванні.
5. Практична робота № 3.

Варіант 6

1. Ковальські вироби естетичного призначення.
2. Конструкція переносних горнів.
3. Основні розділові операції для листового металу та інструмент, який при цьому застосовується.
4. Типова технологія виготовлення квітів методами художнього кування.
5. Практична робота № 3.

Варіант 7

1. Ковальські вироби загального вжитку.
2. Конструкція повітродувних пристроїв.
3. Формоутворюючі операції для листового матеріалу, інструмент та способи його використання.
4. Технологія орнаментатії ковальських виробів, інструменти, що застосовуються.
5. Практична робота № 3.

Варіант 8

1. Основні поняття художнього кування.
2. Основні види ковальського інструменту (опорний та ударний).
3. Технології виготовлення типових декоративних грат.
4. Виготовлення підсвічників та дверних прикрас.
5. Практична робота № 3.

Варіант 9

1. Основні властивості металів: гнучкість та загартовуваність.
2. Основні види ковальського інструменту (підкладний та затискний).
3. Технологія дифування, листових заготовок.
4. Механічні та хімічні способи оздоблення поверхонь ковальських виробів.
5. Практична робота № 3.

Варіант 10

1. Основні властивості металів: усадку та зварюваність.
2. Основні види ковальського інструменту: захоплюючий, обмірний і допоміжний.
3. Технологія виколотки листових заготовок.
4. Технологія ручного, машинного і хімічного гравірування та інструменти, що застосовуються.
5. Практична робота № 3.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ З ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ «ХУДОЖНЄ КУВАННЯ»

На підставі робочої програми дисципліни та вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу кафедра застосовує наступні контрольні заходи з перевірки якості засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни «Художнє кування»:

- тестові опитування;
- усне опитування;
- виконання та захист звітів практичних робіт;
- виконання та захист контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання);
- складання заліку.

Склад, обсяг і термін виконання змістових модулів, на які підрозділяється робоча програма дисципліни, надано у табл. 2.

У навчальному семестрі планується проведення двох підсумкових модульних контролів: МК1 та МК2.

Впродовж семестру під час модульного контролю студент здає декілька контрольних заходів, на підставі яких він отримує загальну оцінку.

Слід підкреслити, що студент має скласти всі заплановані заходи позитивно, тільки в цьому разі він отримує загальну позитивну оцінку. Негативна оцінка з будь-якого контрольного заходу свідчить про незасвоєння ним навчального матеріалу.

Студент, який отримав на контрольному заході незадовільну оцінку або не з'явився на нього, має можливість повторного складання впродовж одного-двох тижнів. Повторне складання модульного контролю з метою підвищення позитивної оцінки можливе як виняток з письмового дозволу декана.

Таблиця 4.1 – Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	усього	у тому числі				усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд		с.р.	л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Вступ	10	2	-	-	-	8	10	0,5	-	-	-	9,5
Тема 2. Основні відомості про метал та оснащення кузні	10	2	2	-	-	6	10	-	0,5	-	-	9,5
Тема 3. Технологічні особливості виготовлення ковальського інструменту та деяких виробів	10	2	-	-	-	8	10	-	-	-	-	10
Тема 4. Технологія виготовлення художніх виробів із листового металу	15	4	2	-	-	9	15	0,5	-	-	-	14,5
Разом годин Модуль 1	45	10	4	-	-	31	45	1	0,5	-	-	43,5
Змістовий модуль 2												
Тема 5 Технологія виготовлення художніх виробів із об'ємного металу	20	4	2	-	-	14	20	0,5	0,5	-	-	19
Тема 6. Художнє оздоблення ковальських виробів	20	4	4	-	-	12	20	0,5	-	-	-	19,5
Тема 7. Техніка безпеки при ковальських роботах	5	2	-	-	-	3	5	-	-	-	-	5
Разом годин Модуль 2	45	10	6	-	-	29	45	1	0,5	-	-	43,5
Разом годин	90	20	10	-	-	60	90	2	1	-	-	87

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ухин, С.В. Кузнечное дело. Секреты мастера [Текст] / С.В. Ухин. – Донецк: Сталкер, 2004. – 79 с.
2. Навроцкий, А.Г. Художественнаяковка [Текст]: учеб. Пособие / А.Г. Навроцкий. – М.: Высшая школа, 1995. – 127 с.
3. Мельников, И.В. Художественная обработка металлов [Электронный ресурс] / И.В. Мельников. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 448 с.

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу “Художнє кування” для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка спеціалізації Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування всіх форм навчання / Укл.: А.М. Бень. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2019.
2. Методичні вказівки до практичних занять з курсу “Художнє кування” для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка освітньої програми Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування / Укл. А.М. Бень – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019.