



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Фінішна обробка литих художніх виробів

Шифр та назва спеціальності

131 – Прикладна механіка

Інститут

ННІ Механічної інженерії та транспорту

Освітня програма

Прикладна механіка. Комп'ютеризоване ливарне виробництво. Художнє та ювелірне литво

Кафедра

Ливарного виробництва (142)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр

3

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



**Берлізева Тетяна Вікторівна**

[Tatiana.Berlizieva@khi.edu.ua](mailto:Tatiana.Berlizieva@khi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри ливарного виробництва НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 10 років. Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій. Курси: «Проектування ливарних цехів та дільниць», «Фінішні операції при виготовленні виливок», «Сплави для художнього та ювелірного литва», «Фінішна обробка литих художніх виробів», «Печі ливарних цехів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс «Фінішна обробка литих художніх виробів» розвиває знання в хімічних способах обробки виробів особливостей технологій плакування, цинкування, металізації. А також технологічних особливостях нанесення гальванічних покриттів та анодування.

### Мета та цілі дисципліни

Повідомлення даних про сучасні конструкції та методи розрахунку основних методів очистки художніх відливок, вивчення сучасного рівня розвитку конструкцій методів фінішних операцій з метою їх раціонального вибору для експлуатації в цехах, а також засвоєння перспектив подальшого розвитку основних видів фінішних операцій та їх розрахунки для художніх виробів. Надає навички з ручного та механічного полірування виробів; виконання протикорозійних заходів екстер'єрних виробів; з обробки виробів безціаністими розчинами.

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Індивідуальне розрахункове – графічне завдання. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

ЗК-1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК-2. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК-4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ФК-3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків

ФК-4. Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій

діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей

ФК-5. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК-10. Здатність зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, знань та пояснень до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності. Здатність зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції.

## Результати навчання

РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань..

РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні..

РН7 Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня..

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Ресурсозберігаючі технології та плавка сплавів зі спеціальними властивостями», «Обладнання ливарного виробництва», «Печі ливарних цехів», «Формувальні матеріали та суміші», «Фінішні операції при виготовленні виливок».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних роботах використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій обробці литих художніх виробів. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook..

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Вступ

Стан та перспективи розвитку ливарного виробництва. Завдання, обсяг та зміст дисципліни фінішна обробка литих художніх виробів

Тема 2. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами литва.

Основні поняття, визначення та терміни, на яких базується обробка виробів

**Тема 3. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва.**

Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.

**Тема 4. Загальна схема технологічного процесу литва ювелірних виробів за моделями що витоплюються**

Історія розвитку ювелірного литва. Сучасний стан та тенденції розвитку ювелірної галузі в Україні. Загальні відмінності ливарної технології ювелірного виробництва від традиційної.

**Тема 5. Технологія виготовлення гумових прес-форм: матеріали для гумових прес-форм**

Основні технологічні вимоги до них; основні технологічні прийоми виготовлення; виготовлення гумових прес-форм з сирової каучукової гуми; виготовлення гумових прес-форм з рідкої двокомпонентної силіконової гуми; основні технологічні прийоми розрізання гумових пресформ та вирізання стрижневих знаків.

**Тема 6. Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків.**

Вибір модельних восків та технологія виготовлення восків. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів, технічні характеристики.

**Тема 7. Обладнання та оснастка для виготовлення формувальних сумішей та ливарних форм художніх та ювелірних виробів.**

Установки для приготування формувальних сумішей – вібровакуумні змішувачі.

**Тема 8. Технічні й конструктивні характеристики вакуумних ливарних машин для ювелірного литва**

Обладнання для плавки і литва металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів.

**Тема 9. Схема роботи відцентрової ливарної машини з подвійним хитним важелем..**

Основні технологічні та експлуатаційні характеристики ливарних машин INDHUTERM (Німеччина). Плавильні тигли: матеріали для виготовлення, конструкція..

**Тема 10. Фінішні операції ювелірного та художнього литва. Термічна обробка ювелірних виробів.**

Класифікація видів браку ювелірних виливків, встановлення причин їх появи та міри запобігання їхньої появи. Обладнання та оснастка для шліфування та полірування художніх та ювелірних виливків.

**Тема 11. Обладнання для фінішних операцій ювелірного та художнього литва. Вибіл литва, ванни для вибілення, вибілювальні розчини...**

Шліфування, шліфувальні станки. Полірування, полірувальні станки. ..

**Тема 12. Вибивання та очищення ювелірного та художнього литва.**

Водоструминні кабінки – конструкція та характеристики; очищення литва ультразвуком – стандартні ультразвукові мийки з механічним керуванням, ультразвукові мийки з електронним керуванням, модульні очисні ванни, автоматичні комплекси ультразвукового очищення, занурювальні ультразвукові випромінювачі; технічні миючі засоби для використання в ультразвукових ваннах. Установки для промивання та сушіння ювелірних виробів. Апарати парового очищення литва.

**Тема 13. Ливарні дефекти ювелірних виливків.**

Класифікація видів браку ювелірних виливків, встановлення причин їх появи та міри запобігання їхньої появи.

## **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

## **Теми лабораторних робіт**

**Тема 1. Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів за моделями що витоплюються. Технологічні переділи ювелірного литва.**

Тема 2. Загальна технологічна схема виготовлення ювелірних та художніх виробів з використанням спеціального обладнання. Основні типи обладнання для виготовлення ювелірних та художніх виробів.

Тема 3. Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм.

Тема 4. Технологія виготовлення ливарних форм для ювелірного литва.

Тема 5. Печі для прожарювання опок: конструктивні особливості печей

Тема 6. Схема забору плавильних тиглів. Конструктивні особливості плавильно-заливального вузла.

Тема 7. Технологічні заходи щодо запобігання утворення ливарного браку різних типів

Тема 8. Основні показники якості властивостей ювелірного каміння.

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового-графічного завдання з розрахунку різних методів обробки художніх виробів. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Федоров М.М., Фесенко А.М. Технологія і обладнання ювелірного литва. Краматорськ: ДДМА, 2016. – 182 с.
2. Таран Б.П. Ливарні сплави. Х. : НТУ “ХПІ”, 2009. – 336 с.
3. Zengxun Liu, Yaosen Yang, Pengcheng Xiao, Liguang Zhu, Luping Zhang, Analysis of Uneven Wear Mechanism of Narrow-Face Copper Wall of Funnel Mold, *Metals*, 10.3390/met13040666, **13**, 4, (666), (2023).
4. Hoefler, K.; Haelsig, A.; Mayr, P. Arc-based additive manufacturing of steel components—Comparison of wire- and powder-based variants. *Weld. World* **2017**, *62*, 243–247.

### Додаткова література

1. Shuai Zhang, Huaxin Yu, Shan Li, Shuang Liao, Tongyuan Zhang, Hongmin Liu, Laser Cladding Strengthening Test on the Surface of Flatness Rollers, *ISIJ International*, 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2022-262, **63**, 1, (120-127), (2023).
2. Tarek Allam, Wolfgang Bleck, Christian Klinkenberg, Björn Kintscher, Ulrich Krupp, Jenny Rudnizki, The continuous casting behavior of medium manganese steels, *Journal of Materials Research and Technology*, 10.1016/j.jmrt.2021.08.019, **15**, (292-305), (2021).
3. Xuewen Hu, Guoning He, Huan Peng, Bo Jiang, Chaolei Zhang, Yazheng Liu, Microstructures and Mechanical Properties of Low Carbon Steel Hot Rolled in Ferrite Region Based on CSP Line, *steel research international*, 10.1002/srin.201800643, **90**, 7, (2019).

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

*Залік:* письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

*Поточне оцінювання:* 2 модульні контрольні та Розрахункове-графічне завдання (по 20%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

22.08.2023



Завідувач кафедри  
Олег АКІМОВ

Дата погодження, підпис

22.08.2023



Гарант ОП  
Геннадій ХАВІН

Дата погодження, підпис