

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра _____ Ливарне виробництво _____
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

**КОМПЛЕКС НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІНИ**

Фінішна обробка литих художніх виробів
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань _____ 13 «Механічна інженерія» _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 131 «Прикладна механіка» _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ «Прикладна механіка» _____
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни _____ Дисципліна вільного вибору профільної підготовки 09
«Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне
ЛИТВО» _____
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання _____ денна _____
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023__ рік

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва показників | Характеристика |
|------------------------|---|
| Повна назва дисципліни | Фінішна обробка литих художніх виробів |
| Викладацький склад | |
| Спеціальність | 131 «Прикладна механіка» |
| Освітня програма | Прикладна механіка |
| Кількість годин | 120 год |
| Кредити ECTS | 4,0 |
| Опис | <p>В рамках курсу потрібно знати</p> <ul style="list-style-type: none"> - новітні методи та методики хімічних способів обробки виробів особливостей технологій плакування, цинкування, металізації; <p>Знати новітні методи та методики нанесення гальванічних покриттів та анодування</p> <p>Вміти : презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки стосовно навичок з ручного та механічного полірування виробів; виконання протикорозійних заходів екстер'єрних виробів; з обробки виробів безціаністими розчинами</p> <p>Основною метою є 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..</p> <p>..</p> <p style="text-align: center;">Результати навчання РН-1, РН-3, РН-7</p> <p>Методи навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Модульні контрольні роботи (індивідуальні завдання); - розрахункове-графічне завдання - лабораторні роботи - екзамен. <p>....</p> |
| Тип дисципліни | Вибіркова |
| Підсумковий контроль | Екзамен у 3 семестрі |

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра _____ «Ливарного виробництва» _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії _____ «Прикладна механіка» _____
(назва комісії)



_____ Генадій ХАВІН
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 22 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фінішна обробка литих художніх виробів

рівень вищої освіти _____ другий _____

галузь знань _____ 13 Механічна _____
інженерія _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 131 Прикладна механіка _____

освітня програма _____ «Прикладна механіка» _____
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни _____ Дисципліна вільного вибору профільної підготовки
09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво» _____

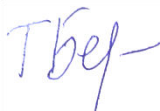
форма навчання _____ денна _____

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни _____ Фінішна обробка литих
художніх виробів

Розробники:



ДОЦ., К.Т.Н. _____
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Берлізева Т.В.
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

_____ «Ливарного виробництва» _____

Протокол від «_27_»_06___2023___ року № _11__

Завідувач кафедри «Ливарного виробництва»




АКИМОВ О.В.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми _____ 13 Прикладна механіка _____

Кафедра _____ «Ливарного виробництва» _____
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП ___ Генадій ХАВІН ___ _____ 22.08.2023
(ПІБ)  (Підпис, дата)

Завідувач кафедрою _____ Олег АКИМОВ _____
(ПІБ)  (Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

| Дата засідання кафедри – розробника РПНД | Номер протоколу | Підпис завідувача кафедри | Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою) |
|--|-----------------|---------------------------|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою є 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 розрахунку для художніх виробів..

Компетентності ЗК-1, ЗК-2, ЗК-4; ЗК-8; ФК-3; ФК-4; ФК-5, ФК-10

Результати навчання РН-1, РН-3, РН-7

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

| Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: | На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються: |
|--|--|
| Ресурсозберігаючі технології та плавка сплавів зі спеціальними властивостями | Дипломна робота |
| Фінішні операції при виготовленні відливок | |
| Обладнання ливарного виробництва | |
| Печі ливарних цехів | |
| Формувальні матеріали та суміші | |

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

| Семестр | Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS | З них | | За видами аудиторних занять (годин) | | | Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ) | Поточний контроль | Семестровий контроль | |
|----------|--|------------------------------|------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|---|----------------------|--|-------|
| | | Аудиторні заняття (годин) | Самостійна робота (годин) | Лекції | Лабораторні заняття | Практичні заняття, семінари | | | Контрольні роботи (кількість робіт) | Залік |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 3 | 120 /4 | 48 | 72 | 32 | 16 | | РГ | 2 | | + |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 40,0 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Порядковий № заняття | Види навчальних заняття (Л; ЛЗ; ПЗ; С; М) | Кількість годин | Номери семестрів. Найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу студентам | Інформаційно-методичне забезпечення |
|----------------------|---|-----------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | Л1 | 2 | Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами литва. | 1,4,5 |
| 2-3 | Л2 | 4 | 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. | 2,3 |
| | СРС | 10 | Вплив легувальних елементів на властивості золота, срібла та платини. | 2,3 |
| 4 | ЛЗ1 | 2 | Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів за моделями що витоплюються. Технологічні переділи ювелірного литва. | 6 |
| 5 | ЛЗ | 2 | 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. | 1,4,5 |
| | СРС | 8 | Історичні відомості про розвиток ювелірної справи. Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм. Майстер-моделі та їх виготовлення: матеріали для виготовлення майстер-моделей, основні вимоги до них; проектування ливникової системи при виготовленні майстер-моделей; основні вимоги до приєднання ливників до майстер-моделі. | |
| 6-7 | Л4 | 4 | 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. | 1,4,5 |

| | | | | |
|------|-----|----|--|-------|
| | СРС | 12 | <p>Обладнання та оснастка для виготовлення: гумових прес-форм, воскових моделей художніх та ювелірних виробів.</p> <p>Вулканізація сирової гуми та вулканізатори. Конструктивні особливості сучасних вулканізаторів. Основні характеристики типових вулканізаторів для виготовлення гумових прес-форм ювелірного та художнього литва.</p> <p>Виготовлення воскових моделей та інжектори воску. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів. Основні характеристики та режими роботи типових воскових інжекторів для виготовлення воскових моделей ювелірних та художніх виробів..</p> | |
| 8 | ЛЗ2 | 2 | <p>Історичні відомості про розвиток обладнання для виготовлення художніх виливків. Загальна технологічна схема виготовлення ювелірних та художніх виробів з використанням спеціального обладнання. Основні типи обладнання для виготовлення ювелірних та художніх виробів. Технологічні властивості основних типів сирих резин, які використовуються у ювелірному литві. Основні технологічні властивості ювелірних та художніх модельних восків.</p> | 1,4,5 |
| 9-10 | Л5 | 4 | <p>Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків.</p> <p>Вибір модельних восків та технологія виготовлення восківок: класифікація модельних ювелірних восків; основні технологічні вимоги щодо інжекційних ювелірних восків; технологічні операції виготовлення воскових моделей та складання їх у блоки моделей; знежирення воскових “ялинок”. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів, технічні характеристики.</p> | 1,4,7 |
| 11 | ЛЗ3 | 2 | <p>Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм.</p> <p>Формувальні суміші для виготовлення ювелірних виробів: склад; технологічні властивості зв'язувального матеріалу – гіпсу; технологічні властивості наповнювача – кристобаліту; технологічні властивості гіпсо-кристобалітових сумішей.</p> | 1,7 |
| 12 | ЛЗ4 | 2 | <p>Технологія виготовлення ливарних форм для ювелірного литва: вибір типу і розмірів опок; технологія оброблення формувальних сумішей вібрацією та вакуумом; часові цикли виготовлення сумішей на вібровакуумних змішувачах; порядок здійснення технологічних операцій при виготовленні ливарних форм; технологія прожарювання форм.</p> | 1,4,6 |
| | СРС | 8 | <p>Формувальні суміші для литва ювелірних виробів з камінням. Конструктивні особливості сучасних вібровакуумних змішувачів.</p> | |

| Модульна контрольна робота № 1 | | | | |
|---------------------------------------|-----|---|---|-------|
| 13-14 | Л6 | 4 | Обладнання та оснастка для виготовлення формувальних сумішей та ливарних форм художніх та ювелірних виробів. Установки для приготування формувальних сумішей – вібровакуумні змішувачі. Конструктивні особливості вібровакуумних змішувачів. Основні характеристики типових вібровакуумних змішувачів для виготовлення формувальних сумішей ювелірного литва. Опoki для вібровакуумних змішувачів. | 1,2,5 |
| 15 | ЛЗ5 | 2 | Печі для прожарювання опок: конструктивні особливості печей (з обертовим столом, з прямокутним столом); основні технологічні характеристики типових печей для прожарювання опок; варіанти розміщення опок у робочому просторі печей. | 1,2,5 |
| | СРС | 6 | Обладнання для виготовлення оболонкових ливарних форм художніх виливків. Плавка і литво дорогоцінних сплавів. Технологія плавки та литва ювелірних виробів: основні конструктивні особливості вакуумних ливарних установок з донним розливанням металу та відцентрових машин; основні технологічні операції плавлення та розливання при ювелірному литві. | |
| 16 | Л7 | 2 | Технічні й конструктивні характеристики вакуумних ливарних машин для ювелірного литва. Обладнання для плавки і литва металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів. Плавлення та заливання форм. Загальна схема роботи вакуумних плавильно-заливальних установок для литва під тиском. | 1,5,7 |
| 17 | ЛЗ6 | 2 | Схема забору плавильних тиглів. Конструктивні особливості плавильно-заливального вузла. Основні характеристики типових плавильно-заливальних установок. Вакуумні ливарні установки для відцентрового литва. | 1,2,5 |
| 18 | Л8 | 2 | Схема роботи відцентрової ливарної машини з подвійним хитним важелем. Основні технологічні та експлуатаційні характеристики ливарних машин INDHUTERM (Німеччина). Плавильні тиглі: матеріали для виготовлення, конструкція. | 1,3,5 |
| | СРС | 6 | Спеціальні (нестандартні) способи плавки металів для виготовлення художніх і ювелірних виробів. Плавильні установки з кристалізаторами для безперервного литва кольорових металів (литво трубок, прутків) | |
| 19 | Л9 | 2 | 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. | 1,6 |

| | | | | |
|----|-----|---|--|-------|
| 20 | Л10 | 2 | Обладнання для фінішних операцій ювелірного та художнього литва. Вибіл литва, ванни для вибілення, вибілювальні розчини. Шліфування, шліфувальні станки. Полірування, полірувальні станки. Галтування, устрій та технічні характеристики відцентрових галтувальних установок, устрій та технічні характеристики вібро-відцентрових галтувальних установок, устрій та технічні характеристики вібраційних галтувальних установок, відцентрові магнітогалтовки. | 3,6 |
| | СРС | 8 | Механічне та ручне шліфуння та полірування виробів. | |
| 21 | Л11 | 2 | Вибивання та очищення ювелірного та художнього литва: водострумні кабіни – 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. | 1,5 |
| 22 | ЛЗ7 | 2 | Технологічні заходи щодо запобігання утворення ливарного браку різних типів. | 6,7 |
| 23 | Л12 | 2 | Ливарні дефекти ювелірних виливків. Класифікація видів браку ювелірних виливків, встановлення причин їх появи та міри запобігання їхньої появи. | 1,2,5 |
| | СРС | 8 | Властивості дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння. Дефекти у ювелірному камінні. Параметри огранки ювелірного каміння. Огранювання ювелірного каміння; параметри огранювання; класифікація діамантів, смарагдів, рубінів. Маркування ювелірного каміння з огранкою. Використання ювелірного каміння органічного походження: перлин, перламутру, бурштину. | 7 |
| 24 | ЛЗ8 | 2 | Класифікація та основні властивості ювелірного каміння та матеріалів (дорогоцінного, напівдорогоцінного, штучного, виробного, гранованого скла, перлин, слонової кістки); основні показники якості властивостей ювелірного каміння. | 1,7,5 |
| | СРС | 8 | Технологічні особливості ювелірного литва з камінням. Основні технологічні відмінності литва з камінням від традиційної технології ювелірного литва. Технологія литва ювелірних виробів з камінням. Характеристики та властивості формомаси для литва з камінням tonecast. Режими прожарювання форм з ювелірним камінням. Класифікація, причини виникнення, міри запобігання появи дефектів при литті з камінням. | |

| | | | |
|--------|-----|--|--|
| Всього | 120 | | |
|--------|-----|--|--|

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

| Порядковий № зан. | Види навчальн. Занять /Л; ЛЗ; ПЗ; С/ | Кількість годин | Номери семестрів, найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну тему. |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------|--|
| 4 | ЛЗ1 | 2 | Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів за моделями що витоплюються. Технологічні переділи ювелірного литва. |
| 8 | ЛЗ2 | 2 | Історичні відомості про розвиток обладнання для виготовлення художніх виливків. Загальна технологічна схема виготовлення ювелірних та художніх виробів з використанням спеціального обладнання. Основні типи обладнання для виготовлення ювелірних та художніх виробів. Технологічні властивості основних типів сирих резин, які використовуються у ювелірному литві. Основні технологічні властивості ювелірних та художніх модельних восків. |
| 11 | ЛЗ3 | 2 | Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм. Формувальні суміші для виготовлення ювелірних виробів: склад; технологічні властивості зв'язувального матеріалу – гіпсу; технологічні властивості наповнювача – кристобаліту; технологічні властивості гіпсо-кристобалітових сумішей. |
| 12 | ЛЗ4 | 2 | Технологія виготовлення ливарних форм для ювелірного литва: вибір типу і розмірів опок; технологія оброблення формувальних сумішей вібрацією та вакуумом; часові цикли виготовлення сумішей на вібровакуумних змішувачах; порядок здійснення технологічних операцій при виготовленні ливарних форм; технологія прожарювання форм. |
| 15 | ЛЗ5 | 2 | Печі для прожарювання опок: конструктивні особливості печей (з обертовим столом, з прямокутним столом); основні технологічні характеристики типових печей для прожарювання опок; варіанти розміщення опок у робочому просторі печей. |
| 17 | ЛЗ6 | 2 | Схема забору плавильних тиглів. Конструктивні особливості плавильно-заливального вузла. Основні характеристики типових плавильно-заливальних установок. Вакуумні ливарні установки для відцентрового литва. |
| 22 | ЛЗ7 | 2 | Технологічні заходи щодо запобігання утворення |

| | | | |
|----|-----|---|---|
| | | | ливарного браку різних типів. |
| 24 | ЛЗ8 | 2 | Класифікація та основні властивості ювелірного каміння та матеріалів (дорогоцінного, напівдорогоцінного, штучного, виробного, гранованого скла, перлин, слонової кістки); основні показники якості властивостей ювелірного каміння. |

САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва видів самостійної роботи | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Опрацювання лекційного матеріалу | 26 |
| 2 | Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять | 16 |
| 3 | Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях | 20 |
| 4 | Інші види самостійної роботи | 10 |
| | Разом | 72 |

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Модульні контрольні роботи (тести, індивідуальні завдання);
- розрахунково-графічне завдання
- Лабораторні роботи;
- Екзамен.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Модульна контрольна робота № 1

Модульна контрольна робота № 2

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

| | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|---------|-------|------------------------|------|-------|------|
| Контрольні роботи | Практичні заняття | КР (КП) | РГ | Індивідуальні завдання | Тощо | Іспит | Сума |
| 30 | ...30 | | 20... | | | 20 | 100 |

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | Сума |
|---|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| Змістовий модуль 1 | | | | Змістовий модуль 2 | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | 100 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| T5 | T6 | T7 | T8 | T17 | T18 | T19 | T20 | T21 | |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| T9 | T10 | T11 | T12 | T22 | | T23 | T24 | | |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 | | |

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

| Рейтингова Оцінка, бали | Оцінка ECTS та її визначення | Національна оцінка | Критерії оцінювання | |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|
| | | | позитивні | негативні |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 90-100 | A | Відмінно | <ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. | Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності |
| 82-89 | B | Добре | <ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити | Відповіді на запитання містять певні неточності; |

| | | | | |
|-------|-------------------------------------|--------------|--|--|
| | | | теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. | |
| 75-81 | С | Добре | - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. | - невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач. |
| 64-74 | Д | Задовільно | - Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі. | Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі. |
| 60-63 | Е | Задовільно | - Знання основних фундаментальних положень - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі. | Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач |
| 35-59 | FX (потрібне додаткове вивчення) | Незадовільно | Додаткове вивчення матеріалу може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом. | Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі. |

| | | | | |
|------|---|--------------|---|--|
| 1-34 | F (потрібне повторне вивчення) | Незадовільно | - | <ul style="list-style-type: none"> - Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; -незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач |
|------|---|--------------|---|--|

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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 “ХП”, 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. 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).
5. 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).
6. Xuwen 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).
7. Hofer, 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.

Навчальний контент, плани лабораторних занять, індивідуальні завдання, кейси поточних та підсумкового контролю, завдання для комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри:

<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

| | |
|---|---|
| 1 | Таран Б.П. Ливарні сплави. Х. : НТУ “ХПІ”, 2009 . – 336 с. |
| 2 | Федоров М.М., Фесенко А.М. Технологія і обладнання ювелірного литва. Краматорськ: ДДМА, 2016. – 182 с.: |

Допоміжна література

| | |
|---|---|
| 3 | Zengxun Liu, Yaosen Yang, Pengcheng Xiao, Liguang Zhu, Luping Zhang, Analysis of Uneven Wear Mechanism of Narrow-Face Copper Wall of Funnel Mold, <i>Metals</i> , 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. <i>Weld. World</i> 2017 , <i>62</i> , 243–247. |
| 5 | Shuai Zhang, Huaxin Yu, Shan Li, Shuang Liao, Tongyuan Zhang, Hongmin Liu, Laser Cladding Strengthening Test on the Surface of Flatness Rollers, <i>ISIJ International</i> , 10.2355/isijinternational.ISIJINT-2022-262, 63 , 1, (120-127), (2023). |
| 6 | Tarek Allam, Wolfgang Bleck, Christian Klinkenberg, Björn Kintscher, Ulrich Krupp, Jenny Rudnizki, The continuous casting behavior of medium manganese steels, <i>Journal of Materials Research and Technology</i> , 10.1016/j.jmrt.2021.08.019, 15 , (292-305), (2021). |
| 7 | Xuwen 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, <i>steel research international</i> , 10.1002/srin.201800643, 90 , 7, (2019). |

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://archive.kpi.kharkov.ua/>

<http://repository.kpi.kharkov.ua/>

<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Ливарне виробництво
Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Освітня програма Прикладна механіка
Форма навчання денна
Навчальна дисципліна Фінішна обробка литих художніх виробів
Семестр 3

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

Модульна контрольна №1.

1. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами литва.
2. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва.
3. Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.
4. Вплив легувальних елементів на властивості золота, срібла та платини.
5. Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів за моделями що витоплюються. Технологічні переділи ювелірного литва.
6. Загальна схема технологічного процесу литва ювелірних виробів за моделями що витоплюються.
7. Історія розвитку ювелірного литва. Сучасний стан та тенденції розвитку ювелірної галузі в Україні. Загальні відмінності ливарної технології ювелірного виробництва від традиційної.
8. Історичні відомості про розвиток ювелірної справи. Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм. Майстер-моделі та їх виготовлення: матеріали для виготовлення майстер-моделей, основні вимоги до них; проектування ливникової системи при виготовленні майстер-моделей; основні вимоги до приєднання ливників до майстер-моделі.
9. 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.
10. Обладнання та оснастка для виготовлення: гумових прес-форм, воскових моделей художніх та ювелірних виробів.
11. Вулканізація сирової гуми та вулканізатори. Конструктивні особливості сучасних вулканізаторів. Основні характеристики типових вулканізаторів для виготовлення гумових прес-форм ювелірного та художнього литва.

12. Виготовлення воскових моделей та інжектори воску. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів. Основні характеристики та режими роботи типових воскових інжекторів для виготовлення воскових моделей ювелірних та художніх виробів..

13. Історичні відомості про розвиток обладнання для виготовлення художніх виливків. Загальна технологічна схема виготовлення ювелірних та художніх виробів з використанням спеціального обладнання. Основні типи обладнання для виготовлення ювелірних та художніх виробів. Технологічні властивості основних типів сирих резин, які використовуються у ювелірному литві. Основні технологічні властивості ювелірних та художніх модельних восків.

14. Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків.

15. Вибір модельних восків та технологія виготовлення восків: класифікація модельних ювелірних восків; основні технологічні вимоги щодо інжекційних ювелірних восків; технологічні операції виготовлення воскових моделей та складання їх у блоки моделей; знежирення воскових “ялинок”. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів, технічні характеристики.

16. Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм.

17. Формувальні суміші для виготовлення ювелірних виробів: склад; технологічні властивості зв'язувального матеріалу – гіпсу; технологічні властивості наповнювача – кристобаліту; технологічні властивості гіпсо-кристобалітових сумішей.

18. Технологія виготовлення ливарних форм для ювелірного литва: вибір типу і розмірів опок; технологія оброблення формувальних сумішей вібрацією та вакуумом; часові цикли виготовлення сумішей на вібровакуумних змішувачах; порядок здійснення технологічних операцій при виготовленні ливарних форм; технологія прожарювання форм.

19. Формувальні суміші для литва ювелірних виробів з камінням. Конструктивні особливості сучасних вібровакуумних змішувачів.

МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА № 2

1. 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.

2. Обладнання для фінішних операцій ювелірного та художнього литва. Вибіл литва, ванни для вибілення, вибілювальні розчини. Шліфування, шліфувальні станки. Полірування, полірувальні станки. Галтування, устрій та технічні характеристики відцентрових галтувальних установок, устрій та технічні характеристики вібро-відцентрових галтувальних установок, устрій та технічні характеристики вібраційних галтувальних установок, відцентрові магнітогалтовки.

3. Механічне та ручне шліфуння та полірування виробів.

4. Вибивання та очищення ювелірного та художнього литва: водоструминні kabіни – конструкція та характеристики;

5. Очищення литва ультразвуком – стандартні ультразвукові мийки з механічним керуванням, ультразвукові мийки з електронним керуванням,

6. Модульні очисні ванни, автоматичні комплекси ультразвукового очищення, занурювальні ультразвукові випромінювачі;
7. Технічні миючі засоби для використання в ультразвукових ваннах. Установки для промивання та сушіння ювелірних виробів.
8. Апарати парового очищення литва.
9. Технологічні заходи щодо запобігання утворення ливарного браку різних типів.
10. Ливарні дефекти ювелірних виливків.
11. Класифікація видів браку ювелірних виливків, встановлення причин їх появи та міри запобігання їхньої появи.
12. Властивості дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння. Дефекти у ювелірному камінні. Параметри огранки ювелірного каміння.
13. Огранювання ювелірного каміння; параметри огранювання; класифікація діамантів, смарагдів, рубінів.
14. Маркування ювелірного каміння з огранкою. Використання ювелірного каміння органічного походження: перлин, перламутру, бурштину.
15. Класифікація та основні властивості ювелірного каміння та матеріалів (дорогоцінного, напівдорогоцінного, штучного, виробного, гранованого скла, перлин, слонової кістки); основні показники якості властивостей ювелірного каміння.
16. Технологічні особливості ювелірного литва з камінням.
17. Основні технологічні відмінності литва з камінням від традиційної технології ювелірного литва.
18. Технологія литва ювелірних виробів з камінням. Характеристики та властивості формомаси для литва з камінням tonecast. Режими прожарювання форм з ювелірним камінням.
19. Класифікація, причини виникнення, міри запобігання появи дефектів при литті з камінням.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Ливарне виробництво
Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Освітня програма Прикладна механіка
Форма навчання денна
Навчальна дисципліна Фінішна обробка литих художніх виробів
Семестр 3

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО ЗАЛКОВИХ БІЛЕТІВ ІЗ
ДИСЦИПЛІНИ**

Кількість білетів 17

Затверджено на засіданні кафедри протокол № 11
від 27 06 2023 р.

Зав. кафедрою ЛВ Олег АКИМОВ
(скорочена назва)

Екзаменатор Тетяна БЕРЛІЗСВА

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами литва..
2. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.
3. Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі..

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Історія розвитку ювелірного литва. Сучасний стан та тенденції розвитку ювелірної галузі в Україні..
2. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва..
3. Вплив легувальних елементів на властивості золота, срібла та платини. .

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. Спеціальні (нестандартні) способи плавки металів для виготовлення художніх і ювелірних виробів. Плавильні установки з кристалізаторами для безперервного литва кольорових металів (литво трубок, прутків) .
2. Вплив легувальних елементів на властивості золота, срібла та платини. .
3. Загальні відмінності ливарної технології ювелірного виробництва від традиційної.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі.
2. Основні характеристики та режими роботи типових воскових інжекторів для виготовлення воскових моделей ювелірних та художніх виробів..
3. Схема забору плавильних тиглів. Конструктивні особливості плавильно-заливального вузла. Основні характеристики типових плавильно-заливальних установок. Вакуумні ливарні установки для відцентрового литва.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Технічні й конструктивні характеристики вакуумних ливарних машин для ювелірного литва. Обладнання для плавки і литва металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів..
2. Історичні відомості про розвиток обладнання для виготовлення художніх виливків. Загальна технологічна схема виготовлення ювелірних та художніх виробів з використанням спеціального обладнання.
3. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва..

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. Загальні відмінності ливарної технології ювелірного виробництва від традиційної.
2. Обладнання для виготовлення оболонкових ливарних форм художніх виливків. Плавка і литво дорогоцінних сплавів.
3. Виготовлення воскових моделей та інжектори воску. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. Історичні відомості про розвиток ювелірної справи.
2. Вулканізація сирії гуми та вулканізатори. Конструктивні особливості сучасних вулканізаторів. Основні характеристики типових вулканізаторів для виготовлення гумових прес-форм ювелірного та художнього литва..
3. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Вплив легувальних елементів на властивості золота, срібла та платини. .

2. Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм. Майстер-моделі та їх виготовлення: матеріали для виготовлення майстер-моделей, основні вимоги до них; проектування ливникової системи при виготовленні майстер-моделей; основні вимоги до приєднання ливників до майстер-моделі.
3. Основні типи обладнання для виготовлення ювелірних та художніх виробів. Технологічні властивості основних типів сирих резин, які використовуються у ювелірному литві. Основні технологічні властивості ювелірних та художніх модельних восків..
- 4.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.
2. Обладнання та оснастка для виготовлення: гумових прес-форм, воскових моделей художніх та ювелірних виробів. .
3. Печі для прожарювання опок: конструктивні особливості печей (з обертовим столом, з прямокутним столом); основні технологічні характеристики типових печей для прожарювання опок; варіанти розміщення опок у робочому просторі печей.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. Історія розвитку ювелірного литва. Сучасний стан та тенденції розвитку ювелірної галузі в Україні..
2. Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів за моделями що витоплюються. Технологічні переділи ювелірного литва. .
3. Виготовлення гумових прес-форм з рідкої двокомпонентної силіконової гуми; основні технологічні прийоми розрізання гумових пресформ та вирізання стрижневих знаків.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів. .
2. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва.
3. Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків. Вибір модельних восків та технологія виготовлення восківок: класифікація модельних ювелірних восків; основні технологічні вимоги щодо інжекційних ювелірних восків.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. Історія розвитку ювелірного литва. Сучасний стан та тенденції розвитку ювелірної галузі в Україні..
2. Основні технологічні прийоми виготовлення; виготовлення гумових прес-форм з сирої каучукової гуми.

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва.
2. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.
3. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами литва..

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. 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..
2. Загальна схема технологічного процесу литва ювелірних виробів за моделями що витоплюються..
3. Конструктивні особливості вібровакуумних змішувачів. Основні характеристики типових вібровакуумних змішувачів для виготовлення формувальних сумішей ювелірного литва. Опки для вібровакуумних змішувачів.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15

Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі..

1. Обладнання та оснастка для виготовлення формувальних сумішей та ливарних форм художніх та ювелірних виробів. Установки для приготування формувальних сумішей – вібровакуумні змішувачі
2. Формувальні суміші для ювелірного литва.
3. Технологія виготовлення ливарних форм. Формувальні суміші для виготовлення ювелірних виробів: склад; технологічні властивості зв'язувального матеріалу – гіпсу; технологічні властивості наповнювача – кристобаліту; технологічні властивості гіпсо-кристобалітових сумішей.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 16

1. Технологія виготовлення гумових прес-форм: матеріали для гумових прес-форм, основні технологічні вимоги до них.
2. Формувальні суміші для литва ювелірних виробів з камінням. Конструктивні особливості сучасних вібровакуумних змішувачів.
3. Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм. Майстер-моделі та їх виготовлення: матеріали для виготовлення майстер-моделей, основні вимоги до них; проектування ливникової системи при виготовленні майстер-моделей; основні вимоги до приєднання ливників до майстер-моделі.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 17

1. Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі..
2. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами литва..
3. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.