


Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
Кафедра «Технології та обладнання ливарного виробництва»

Затверджую:
Декан факультету
інтегрованих технологій і обладнання


_____ О.Г. Гринь
« 30 » серпня _____ 2025 р.


Гарант освітньої програми:
«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів»


_____ М.М. Федоров
« 28 » серпня _____ 2025 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
Технології та обладнання ливарного
виробництва
Протокол № 1 від 28.08.2025 р.
Завідувач кафедри


_____ П.Г. Агравал

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології художнього та ювелірного литва»

Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 «Механічна інженерія»
Спеціальність	136 «Металургія»
ОПП	Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів
Факультет	Інтегрованих технологій і обладнання
Розробник	 к.т.н. доц. Микола ФЕДОРОВ

Краматорськ, 2025

І ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мова навчання: українська.

Статус дисципліни: вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки.

Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни:

Освітній компонент (навчальна дисципліна) «Технології художнього та ювелірного литва» відноситься до циклу вибіркового дисциплін професійної підготовки та є складовою індивідуальної освітньої траєкторії «Художнє та ювелірне лиття». Освітній компонент базується на знаннях і навичках засвоєних студентами з фундаментальних і прикладних дисциплін: хімії, фізики, фізичної хімії та аналітичного контролю, металознавства і термічної обробки, кристалографії і мінералогії, сплавів для художнього та ювелірного литва. Освітній компонент є логічним завершенням освітньої траєкторії «Художнє та ювелірне лиття».

Характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС: 6,0	Галузь знань: 13«Механічна інженерія»	Вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки
Модуль – 1, кількість кредитів ЄКТС: 6,0	Спеціальність: 136 «Металургія»	Рік підготовки:
Змістовних тем за модулем 1 – 13		4-й
Загальна кількість годин - 180		Семестр
		8
	Всього 180 год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання Семестр 8: аудиторних – 5,0; самостійної роботи здобувача – 8,9.	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції: 39 год. Лабораторні роботи: 13 год. Практичні роботи: 13 год. Самостійна робота: 115 год. Вид контролю: залік
Курсова робота (проект) – не передбачено		

2. МЕТА, ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни: Основною метою вивчення студентами дисципліни «Технології художнього та ювелірного литва» є придбання майбутніми технологістами з ливарного виробництва уяви про основні види сучасних технологій виготовлення точних виливків - ювелірних виробів зі сплавів на основі дорогоцінних та благородних металів методами лиття за витоплюваними моделями, а також уявлення про відповідне сучасне технологічне обладнання та оснащення. При вивченні дисципліни здійснюється наголос на застосуванні нових матеріало- та енергозберігаючих технологій, використанні CAD-систем.

Для фахівців в галузі технологій художнього та ювелірного литва вивчення освітнього компонента є украй важливим з тим щоб оптимально вирішувати нові завдання, котрі виникають в динаміці розвитку ювелірної галузі. Підготовка фахівців передбачає вивчення технологій художнього і ювелірного литва, основних аспектів використання коштовного каміння. Студенту цікаво буде дізнатися про історичні аспекти виготовлення відомих художніх та ювелірних виробів, шедеврів світових майстрів, дорогоцінне та кольорове каміння, їх класифікації, основні показники. Метали та сплави, які використовуються для виготовлення художніх та ювелірних

виробів. Теоретичні основи плавки дорогоцінних металів. Індивідуальні і екзотичні методи ювелірного литва. Філігранна техніка. Пробірний аналіз дорогоцінних металів і сплавів тощо.

Предмет навчальної дисципліни: теоретичні і практичні основи виготовлення художніх та ювелірних виробів, формоутворення виливків у спеціальних разових формах та за моделями, що витоплюються, при гравітаційній заливці, примусовому заповненні форм, фінішна обробка литих виробів, технологічне обладнання, застосовуване на всіх етапах технологічного процесу ювелірного та художнього лиття.

Завдання навчальної дисципліни: головним завданням вивчення дисципліни є отримання студентами знань в галузі технологій виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) за спеціальними методами лиття, насамперед, технології лиття за витоплюваними моделями. Ці знання необхідні для вміння розробляти технологічні процеси виготовлення точних литих виробів з використанням сучасного обладнання та прогресивних технологічних схем виробництва.

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

- основні властивості дорогоцінних металів та сплавів для виготовлення ювелірних та художніх виробів;
- основи технології виготовлення ювелірних та художніх виробів методами лиття;
- основи сучасних ресурсозберігаючих технологій лиття ювелірних та художніх виробів з дорогоцінним камінням;
- основні методи фінішних операцій оброблення литих ювелірних та художніх виробів;
- основні типи технологічного обладнання для виготовлення художніх та ювелірних виробів, їхні характеристики, устрій та схеми роботи;
- сучасних виробників технологічного обладнання.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти:**

- орієнтуватися в сучасних матеріалах для виготовлення ювелірних та художніх виробів: дорогоцінних металах і сплавах, формувальних сумішах, ювелірних модельних композиціях, гумових матеріалах та ін.;
- розробляти технології виготовлення ювелірних виробів;
- аналізувати можливі дефекти при виробництві ювелірних та художніх виробів та запобігати їх появленню;
- орієнтуватися у сучасному різноманітті технологічного обладнання, насамперед, для ювелірного та художнього литва;
- обирати технологічне обладнання для виробництва конкретних ювелірних чи художніх виробів, які виготовляються методами литва.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Навчальна дисципліна «Технології художнього та ювелірного литва» сприяє формуванню та посиленню у здобувачів вищої освіти наступних **компетентностей:**

- ЗК 2: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- ЗК 3: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 4: Здатність працювати в команді;
- ЗК 5: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 11: Здатність здійснювати безпечну діяльність, прагнути до збереження навколишнього середовища;
- ЗК 12: Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

- ЗК 13: Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- ЗК 17: Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії;
- ФК 2: Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації;
- ФК 4: Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей;
- ФК 8: Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо);
- ФК 10: Здатність визначити характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації;
- ФК 14: Здатність забезпечувати якість продукції;
- ФК 21: Здатність використовувати професійні знання властивостей металів та сплавів для конструювання продукції в ливарному виробництві з заданими властивостями;
- ФК 26: Здатність обирати основні і допоміжні матеріали та/або здійснювати керування технологічними процесами з метою отримання продукції заданої якості;
- ФК 31: Здатність обирати технологічне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості.

Навчальна дисципліна забезпечує та посилює **програмні результати навчання**:

- ПР 02: Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях;
- ПР 03: Передові знання принаймні за однією зі спеціалізації в металургії;
- ПР 04: Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів;
- ПР 07: Вміння здійснювати пошук літератури, консультиватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації;
- ПР 10: Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.
- ПР 11: Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії;
- ПР 15: Готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності;
- ПР 16: Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії;
- ПР 26: Вміння ефективно призначати матеріал для виготовлення продукції згідно з вимогами, які до неї висуваються;
- ПР 27: Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів;
- ПР 30: Розуміння особливостей технологічних процесів плавлення металів і сплавів;
- ПР 41: Розуміння конструкцій, принципів дії основних елементів ливарного устаткування та вміння проводити оптимальний вибір обладнання ливарного виробництва.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістовних тем	Кількість годин			
	денна форма			
	Всього	у тому числі		
лек.		лаб./практ.	ср	
Модуль 1. Семестр 8				
Розділ 1. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами лиття				
Тема 1.1. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва	17	4	- / -	13
Тема 1.2. Загальна схема технологічного процесу литва ювелірних виробів за моделями що витоплюються	10	2	- / 2	6
Тема 1.3. Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм	10	2	- / 2	6
Тема 1.4. Обладнання та оснастка для виготовлення: гумових прес-форм, воскових моделей художніх та ювелірних виробів	12	2	2 / 2	6
Тема 1.5. Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків	10	2	2 / -	6
Тема 1.6. Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм	10	2	2 / -	6
Тема 1.7. Обладнання та оснастка для виготовлення формувальних сумішей та ливарних форм художніх та ювелірних виробів	10	2	- / 2	6
Тема 1.8. Плавка і лиття дорогоцінних сплавів	19	4	- / 2	13
Тема 1.9. Обладнання для плавки і лиття металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів	17	4	- / -	13
Тема 1.10. Фінішні операції ювелірного та художнього лиття	12	2	2 / 2	6
Тема 1.11. Обладнання та оснастка для шліфування та полірування художніх та ювелірних виливків.	11	2	2 / 1	6
Тема 1.12. Ливарні дефекти ювелірних виливків	8	2	- / -	6
Тема 1.13. Ювелірне лиття з камінням	34	9	3 / -	22
Всього годин за розділом 1 (Модулем 1)	180	39	13 / 13	115

Лек. – лекції, Лаб. - лабораторні заняття, Практ. – практичні заняття, СР – самостійна робота здобувачів.

5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1 Лекції

<p>Модуль 1. Розділ 1. Технологічні основи виготовлення точних виливків (ювелірних та художніх виробів) спеціальними видами лиття</p>
<p>Тема 1.1. Лекція 1. Вступна лекція. - (Лекційні заняття - 2 години).</p> <p>Цілі і задачі дисципліни, структура курсу. Історія розвитку ювелірного та художнього лиття.</p> <p>Завдання на СРС: Відомі історичні приклади литих виробів художнього та ювелірного призначення.</p> <p>Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.</p>
<p>Тема 1.1. Лекція 2. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва. - (Лекційні заняття - 2 години). Основні властивості золота, срібла, платини та сплавів на їх основі. Поняття про пробу сплавів на основі дорогоцінних металів. Сутність пробірного аналізу ювелірних сплавів.</p> <p>Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.</p> <p>Література: [1] с.6...23; [2] с.3...5, 22.</p>
<p>Тема 1.2. Лекція 3. Загальна схема технологічного процесу литва ювелірних виробів за моделями що витоплюються. - (Лекційні заняття - 2 години).</p> <p>Сучасний стан та тенденції розвитку ювелірної галузі в Україні. Загальні відмінності ливарної технології ювелірного виробництва від традиційної. Загальна схема технологічного процесу лиття ювелірних виробів за моделями що витоплюються. Технологічні переділи ювелірного литва.</p> <p>Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.</p> <p>Література: [1] с.24...26; [2] с.3...5, 22.</p> <p>Завдання на СРС. Історичні відомості про розвиток ювелірної справи.</p>
<p>Тема 1.3. Лекція 4 Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм. – (Лекційні заняття – 2 години).</p> <p>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. 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 прес-форм та вирізання стрижневих знаків.</p> <p>Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.</p> <p>Література: [1] с.26...43; [2] с.23...36; [3] с. 83...95.</p> <p>Завдання на СРС. Технологічні властивості основних типів сирих резин, які використовуються у ювелірному литві. Конструктивні особливості сучасних вулканізаторів сирих гумових матеріалів.</p>
<p>Тема 1.4. Лекція 5 Обладнання та оснастка для виготовлення: гумових прес-форм, воскових моделей художніх та ювелірних виробів. – (Лекційні заняття – 2 години).</p> <p>Вулканізація сирової гуми та вулканізатори. Конструктивні особливості сучасних вулканізаторів. Основні характеристики типових вулканізаторів для виготовлення гумових</p>

прес-форм ювелірного та художнього литва. Виготовлення воскових моделей та інжектори воску. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів. Основні характеристики та режими робо-ти типових воскових інжекторів для виготовлення воскових моделей ювелірних та художніх виробів.

Д.З.: слайди під «Полілюкс», плакати, натурні зразки, відеофільми.

Література: [1] с.32...35; [2] с.29...43.

Завдання на СРС. Історичні відомості про розвиток обладнання для виготовлення художніх виливків. Загальна технологічна схема виготовлення ювелір-них 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.

Тема 1.5. Лекція 6. Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків. – (Лекційні заняття – 2 години).

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”.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.43...55; [2] с.39...43; [3] с. 96...104.

Завдання на СРС. Конструктивні особливості сучасних воскових інжекторів, технічні характеристики.

Тема 1.6. Лекція 7. Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм. - (Лекційні заняття – 2 години).

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

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.55...72; [3] с. 104...108.

Завдання на СРС. Формувальні суміші для литва ювелірних виробів з камінням. Конструктивні особливості сучасних вібровакуумних змішувачів.

Тема 1.7. Лекція 8. Обладнання та оснастка для виготовлення формувальних сумішей та ливарних форм художніх та ювелірних виробів. - (Лекційні заняття - 2 години).

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. 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.

Д.З.: слайди під «Полілюкс», плакати, натурні зразки, відеофільми.

Література: [1] с.68...79; [3] с. 104...108.

Завдання на СРС. Обладнання для виготовлення оболонкових ливарних форм художніх виливків.

Тема 1.8. Лекція 9. Плавка і литво дорогоцінних сплавів. - (Лекційні заняття – 2 години).

Технологія плавки та литва ювелірних виробів: плавка бензиновою або газовою горілкою.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.79...105; [2] с.51...81.

Завдання на СРС. Тиглі для плавлення ювелірних сплавів.

Тема 1.8. Лекція 10. Технологія плавки та литва ювелірних виробів. - (Лекційні заняття – 2 години).

Основні конструктивні особливості вакуумних ливарних установок з донним розливанням металу та відцентрових машин; основні технологічні операції плавлення та розливання при ювелірному литві.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [3] с. 109...118; [4] с. 9...86.

Завдання на СРС. Технічні й конструктивні характеристики вакуумних ливарних машин для ювелірного лиття.

Тема 1.9. Лекція 11. Обладнання для плавки і лиття металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів. - (Лекційні заняття - 2 години).

Плавлення та заливання форм. Загальна схема роботи вакуумних плавильно-заливальних установок для литва під тиском. Схема запору плавильних тиглів. Конструктивні особливості плавильно-заливального вузла. Основні характеристики типових плавильно-заливальних установок.

Д.З.: слайди під «Полілюкс», плакати, натурні зразки, відеофільми

Література: [1] с.79...105.

Завдання на СРС. Спеціальні (нестандартні) способи плавки металів для виготовлення художніх і ювелірних виробів.

Тема 1.9. Лекція 12. Промислові ливарні машини для плавки і лиття металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів. - (Лекційні заняття - 2 години).

Вакуумні ливарні установки для відцентрового литва. Схема роботи відцентрової ливарної машини з подвійним хитним важелем. Основні технологічні та експлуатаційні характеристики ливарних машин INDHUTERM (Німеччина). Плавильні тиглі: матеріали для виготовлення, конструкція.

Д.З.: слайди під «Полілюкс», плакати, натурні зразки, відеофільми, презентації фірми-виробника обладнання INDHUTERM.

Література: [2] с.51...77, 79...81; [3] с. 109...120; [4].

Завдання на СРС. Плавильні установки з кристалізаторами для безперервного литва кольорових металів (литво трубок, прутків...).

Тема 1.10. Лекція 13. Фінішні операції ювелірного та художнього литва. - (Лекційні заняття - 2 години).

Фінішні операції при ювелірному литві. Термічна обробка ювелірних виробів. Класифікація видів браку ювелірних виливків, встановлення причин їх появи та міри запобігання їхньої появи.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.122...153; [2] с.51...81; [3] с. 109...118; [4] с. 9...86.

Завдання на СРС. Механічне та ручне шліфування та полірування виробів.

Тема 1.11. Лекція 14. Обладнання та оснастка для шліфування та полірування художніх та ювелірних виливків. - (Лекційні заняття - 2 години).

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.

Д.З.: слайди під «Полілюкс», плакати, натурні зразки, відеофільми.

Література: [1] с.122...153; [2] с. 88...89; [3] с. 136...142, 149...153; [4].

Завдання на СРС. Вибивання та очищення ювелірного та художнього литва: водоструминні kabіни – 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 1.12. Лекція 15. Ливарні дефекти ювелірних виливків. - (Лекційні заняття – 2 години).

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

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.153...154.

Завдання на СРС. Технологічні заходи щодо запобігання утворення ливарного браку різних типів.

Тема 1.13. Лекція 16. Класифікація ювелірного каміння. - (Лекційні заняття – 2 години).

Класифікація ювелірного каміння та матеріалів (дорогоцінного, напівдорогоцінного, штучного, виробного, гранованого скла, перлин, слонової кістки).

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.157...163.

Завдання на СРС. Дефекти у ювелірному камінні.

Тема 1.13. Лекція 17. Основні властивості ювелірного каміння. - (Лекційні заняття – 2 години).

Основні властивості ювелірного каміння та матеріалів (дорогоцінного, напівдорогоцінного, штучного, виробного, гранованого скла, перлин, слонової кістки); основні показники якості властивостей ювелірного каміння.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [3] с. 28...82.

Завдання на СРС. Властивості дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння.

Тема 1.13. Лекція 18 Параметри огранки ювелірного каміння. - (Лекційні заняття – 2 години).

Огранювання ювелірного каміння; параметри огранювання; класифікація діамантів, смарагдів, рубінів. Маркування ювелірного каміння з огранкою.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.163...171; [3] с. 28...82.

Завдання на СРС. Використання ювелірного каміння органічного походження: перлин, перламутру, бурштину.

Тема 1.13. Лекція 19 Технологічні особливості ювелірного литва з камінням. - (Лекційні заняття – 3 години).

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 Stonecast. Режими прожарювання форм з ювелірним камінням.

Д.З.: натурні зразки, слайди під «полілюкс», учбові відеофільми.

Література: [1] с.155...156; [3] с. 83...137.

Завдання на СРС. Класифікація, причини виникнення, міри запобігання появи дефектів при литті з камінням.

5.2 Лабораторні заняття

Лабораторні роботи проводяться з метою покращення засвоєння студентами теоретичної частини курсу, розвитку у студентів навичок роботи з основними типами витратних матеріалів в технологічному процесі лиття ювелірних виробів за витоплюваними моделями.

№ з/п	Тема лабораторних робіт	Кількість годин
1	Ознайомлення з конструкцією гумових прес-форм для виготовлення воскових моделей ювелірних виробів.	2
2	Виготовлення воскових моделей ювелірних виробів у гумових прес-формах та паяння моделей у блоки.	2
3	Приготування формувальної суміші на основі гіпсу, виготовлення ливарної форми-моноліту	2
4	Шліфувальне та полірувальне оброблення литих виробів	4
5	Визначення параметрів огранювання ювелірного каміння.	3
Усього годин		13

5.3 Практичні заняття

На початку практичних занять здобувач освіти отримує індивідуальне завдання – креслення ювелірного виробу за яким вимагається розробити технологічний процес виготовлення даного виробу литтям за витоплюваними моделями. Початковими даними для розрахунків також є: програма випуску литих виробів (шт.); марка сплаву (сплав на основі золота чи срібла); маса виробу. Дане завдання вимагає наскрізних розрахунків та розробки ливарної технології за нижченаведеними темами. Наприкінці семестру здобувач освіти подає оформлений звіт щодо виконання практичних робіт та захищає практикум на оцінку.

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Аналіз технологічності конструкції ювелірного виробу. Конструювання майстер-моделі та модельного блоку.	2
2	Розрахунок ливниково-живильної системи	2
3	Розробка техпроцесу виготовлення гумової прес-форми	2
4	Розробка техпроцесу виготовлення воскової моделі та модельного блоку (ялинки)	2
5	Розробка техпроцесу приготування формомаси та виготовлення ливарної форми-моноліту	2
6	Розробка техпроцесу плавки лиття ювелірного сплаву	2
7	Розробка техпроцесу фінішних операцій ювелірного лиття	1
Усього годин		13

6. САМОСТІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Для опанування матеріалу освітнього компонента «Спеціальні види лиття» окрім лекційних, лабораторних, практичних занять тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі, яка виконується протягом всього часу, відведеного на вивчення дисципліни, в рамках годин відповідно до змістовних тем навчальної дисципліни.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин на СР
1	Тема 1.1. Основні властивості металів та сплавів застосовуваних у виробництві точних художніх та ювелірних виробів спеціальними методами литва	13
2	Тема 1.2. Загальна схема технологічного процесу литва ювелірних виробів за моделями що витоплюються	6
3	Тема 1.3. Майстер-моделі. Технологія виготовлення гумових прес-форм	6
4	Тема 1.4. Обладнання та оснастка для виготовлення: гумових прес-форм, воскових моделей художніх та ювелірних виробів	6
5	Тема 1.5. Технологія виготовлення воскових моделей ювелірних виливків	6
6	Тема 1.6. Формувальні суміші для ювелірного литва. Технологія виготовлення ливарних форм	6
7	Тема 1.7. Обладнання та оснастка для виготовлення формувальних сумішей та ливарних форм художніх та ювелірних виробів	6
8	Тема 1.8. Плавка і лиття дорогоцінних сплавів	13
9	Тема 1.9. Обладнання для плавки і лиття металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів	13
10	Тема 1.10. Фінішні операції ювелірного та художнього лиття	6
11	Тема 1.11. Обладнання та оснастка для шліфування та полірування художніх та ювелірних виливків.	6
12	Тема 1.12. Ливарні дефекти ювелірних виливків	6
13	Тема 1.13. Ювелірне лиття з камінням	22
	Разом	115

Основні види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до лекцій: ознайомлення з матеріалами попередніх лекцій.

4. Підготовка до лабораторних занять: написання протоколу, проведення розрахунків, наведення технологічних схем, опис отриманих результатів та формулювання висновків за даними виконання роботи – до наступної лабораторної роботи.

5. Підготовка до практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт.

6. Підготовка до підсумкового контролю.

7. Виконання самостійного розрахункового (індивідуального) завдання.

Контроль систематичності виконання самостійної роботи визначають за такими критеріями:

1) Розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;

2) Ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;

3) Ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою за темами, що розглядаються;

4) Уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді ситуацій, вирішенні завдань, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

5) Структура, стиль викладання матеріалу в письмових роботах і при захисті в аудиторії, вміння обґрунтовувати результати, здійснювати узагальнення інформації і робити висновки.

Самостійна робота здобувача контролюється протягом семестру. При оцінюванні самостійної роботи увагу приділяють також її якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не виконується,

то відповідно оцінка може бути заниженою.

Самостійна робота оцінюється за такими критеріями:

- 1) Самостійність виконання;
- 2) Логічність і послідовність викладання матеріалу;
- 3) Повнота виконання;
- 4) Використання й аналіз додаткових літературних джерел;
- 5) Якість оформлення.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання в умовах дистанційного навчального процесу в Донбаській державній машинобудівній академії регламентуються: «Положенням про організацію освітнього процесу в ДДМА (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 30.05.2024 р. протокол №10; «Положенням про дистанційне навчання здобувачів вищої освіти за денною формою у Донбаській державній машинобудівній академії в особливих умовах (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 24.05.2022 р. протокол №10; «Положенням про навчальний дистанційний курс і організацію навчального процесу за заочною (заочно-дистанційною) формою в системі MOODLE DDMA у ДДМА», затверджено Вченою радою ДДМА 23.02.2017 р. протокол №6).

В процесі вивчення освітнього компонента за джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторні та практичні роботи.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, фолій для графопроектора, слайдів, комп'ютерних презентацій і натурних зразків. Особлива увага приділяється сучасним програмним засобам та демонстрації відеороликів навчально-інформаційного характеру, посилання на які розміщені в системі MOODLE DDMA.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих тематичних питань. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекційного курсу, роботи з рекомендованою літературою.

8. МЕТОДИ, КРИТЕРІЇ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Методи навчання в умовах дистанційного навчального процесу в Донбаській державній машинобудівній академії регламентуються: «Положенням про організацію освітнього процесу в ДДМА (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 30.05.2024 р. протокол №10; «Положенням про дистанційне навчання здобувачів вищої освіти за денною формою у Донбаській державній машинобудівній академії в особливих умовах (нова редакція)», затверджено Вченою радою ДДМА 24.05.2022 р. протокол №10; «Положенням про навчальний дистанційний курс і організацію навчального процесу за заочною (заочно-дистанційною) формою в системі MOODLE DDMA у ДДМА», затверджено Вченою радою ДДМА 23.02.2017 р. протокол №6).

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні методи оцінювання:

МО 1. Попереднє (вхідне) оцінювання знань (письмовий метод або тестування).

МО 2. Поточне оцінювання (письмовий метод або тестування на лекційних та практичних заняттях та/або у системі MOODLE DDMA, виконання модульних контрольних робіт, виконання індивідуальних завдань, рефератів, презентацій).

МО 3. Тематичне або періодичне оцінювання (письмовий метод на лекційних та лабораторних заняттях, усне опитування або тестування на лабораторних і практичних заняттях та/або у системі MOODLE DDMA).

МО 4. Підсумкове (семестрове) оцінювання, зокрема: екзамен (письмовий метод або тестування, зокрема у системі MOODLE DDMA). Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань здобувачів в кредитно-модульній системі є складання здобувачами всіх запланованих модулів. Формою контролю є накопичувальна система. Складання модуля передбачає виконання здобувачем комплексу заходів, передбачених семестровим графіком навчального процесу та контролю знань здобувачів, затверджених деканом факультету.

Графік освітнього процесу та оцінювання знань з освітнього компонента «Технології художнього та ювелірного литва» (денна) форма здобуття освіти)

Вид навчальних занять та контролю	Розподіл між навчальними тижнями												
	Семестр 8 (Модуль 1)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лекції	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3
Лабор. роб.		2		2		2		2		2		2	1
Прак. роб.	2		2		2		2		2		2		1
Сам. робота	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,2
Консультації				К				К				К	
Контр. роботи													ПКР
Підсумковий семестровий контроль	Залік												

ПКР–підсумкова контрольна робота; К – консультація.

Для побудови РСО визначено систему контрольних заходів.

Контрольні заходи за модулем 1 (семестр 8) передбачають:

- виконання та захист 5 лабораторних робіт;
- виконання та захист індивідуального розрахунково-графічного завдання (включає послідовне виконання практичних завдань за 7 темами);
- виконання 1 підсумкової семестрової контрольної роботи (ПКР).

Семестровий рейтинг R_c за кредитним модулем 1 розраховується за формулою:

$$R_c = \sum_{i=1}^5 LP_i + ПР + ПКР$$

де ЛРi - оцінки при захисті лабораторних робіт;
ПР- оцінка за захист звіту з розрахунково-графічного завдання;
ПКР – оцінка за підсумкову семестрову контрольну роботу.

Оцінювання лабораторних робіт.

Здобувачі освіти захищають на оцінку оформлені звіти з виконаних лабораторних робіт.
Критерії оцінювання захисту ЛР:

– здобувач обробив результати, зробив висновки та відповів на запитання викладача – 8 балів;

– здобувач припустився незначних помилок під час оброблення результатів, формулюванні висновків, але відповів на запитання викладача. Або за бездоганно оформленого звіту відповів не на усі запитання викладача – 6 балів;

– здобувач припустився значних помилок в оформленні звіту, висновки неповні. Відповідає виключно на найпростіші запитання викладача – 4 бали.

Таким чином, максимально можлива кількість балів за захист лабораторних робіт: 40, мінімальна позитивна кількість балів: 20.

Оцінювання практичних робіт.

На початку практичних занять здобувач освіти отримує індивідуальне завдання – креслення або об'ємне представлення ювелірного виробу за яким вимагається розробити технологічний процес виготовлення даного виробу литтям за витоплюваними моделями. Дане завдання вимагає послідовних розрахунків та наскрізного розроблення основних етапів технологічного процесу ливарної технології. Наприкінці семестру здобувач освіти подає оформлений звіт щодо виконання практичних робіт (розрахунково-графічного індивідуального завдання) та захищає практикум на оцінку.

Критерії оцінювання:

– бездоганно оформлений звіт, здобувач відповів на запитання викладача під час захисту – 25...30 балів;

– незначні похибки, відсутність окремих пояснень та позначень, здобувач відповів на запитання викладача з незначними неточностями – 20...25 балів;

– правильний хід розрахунку, але отримано неточні результати, не всі пояснення наведені, немає позначень, відповіді на захисті не точні – 15...20 балів.

Таким чином, максимально можлива оцінка за практикум – 30 балів, мініимально позитивна оцінка – 15 балів.

Підсумкова семестрова контрольна робота. Підсумкова контрольна робота (ПКР) проводиться під час останнього в семестрі практичного заняття. Контрольна робота включає 30 тестових завдань з оцінюванням по 1 балу за кожне запитання. Максимальна можлива оцінка за семестрову контрольну роботу становить 30 балів, мініимально позитивна оцінка – 20 балів.

Таким чином, максимально можливий семестровий рейтинг становить:

$$40 + 30 + 30 = 100 \text{ балів,}$$

мініимальний позитивний (прохідний) семестровий рейтинг становить:

$$20 + 15 + 20 = 55 \text{ балів.}$$

Заліковий рейтинг (підсумковий контроль знань). Варіант залікового білету включає 2 частини: 30 тестових запитань за темами дисципліни та 1 запитання теоретичного характеру.

Максимальна оцінка за кожне тестове запитання – 2 бали (відповідно максимально

можлива кількість балів за виконання тестової частини – 60). Максимальна оцінка за запитання теоретичного характеру – 40 балів.

Критерії оцінювання теоретичного завдання:

- бездоганне розкриття змісту завдання – 35...40 балів;
- незначні похибки, відсутність окремих пояснень – 30...35 балів;
- відповідь неповна, пояснення відсутні або наведені частково – 25...30 балів;
- відповідь відсутня або не відповідає суті завдання – 0 балів.

Таким чином, максимальний заліковий рейтинг складась:

$$R3 = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Залежно від фактично набраного рейтингу, оцінювання здобувача вищої освіти з освітнього компонента «Спеціальні види лиття» здійснюється відповідно до системи оцінювання.

Сума балів	ECST	Оцінка	Рівень компетентності
90-100	A	відмінно	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	B	добре	Достатній Забезпечує здобувачу освіти самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80	C		Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.
65-74	D	задовільно	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
55-64	E		Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	FX	незадовільно	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29	F		Незадовільний Здобувач освіти не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

З метою формування та реалізації індивідуальної траєкторії навчання здобувача визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здійснюється шляхом оцінювання в межах певного контрольного заходу у відповідності до Положення про порядок визнання в Донбаській державній машинобудівній академії результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

9. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ (ЗАЛІК)

Перелік теоретичних питань, які виносяться на підсумковий екзамен:

1. Характеристика і властивості золота і ювелірних сплавів на його основі.
2. Характеристика та властивості срібла та ювелірних сплавів на його основі.
3. Характеристика та властивості платини та ювелірних сплавів на її основі.
4. Пробірний аналіз ювелірних виробів.
5. Виготовлення майстер-моделей: конструювання технологічних майстер-моделей.
6. Сучасні технологічні процеси моделювання та виготовлення майстер-моделей.
7. Основні типи резин для виготовлення резинових прес-форм, їх характеристики.
8. Вулканізатори для виготовлення резинових прес-форм: пристрій; принципові дії; технічні характеристики.
9. Виготовлення прес-форми з сирової натуральної каучукової резини.
10. Виготовлення прес-форми з живих двокомпонентних силіконових резин.
11. Характеристика основних типів воскових, присутніх у ювелірному виробництві.
12. Інжектори для виготовлення воскових моделей. Технологія виготовлення моделей.
13. Технологія збірки воскових моделей в блоці.
14. Характеристика основних компонентів формувальних сумішей для ювелірного лиття
15. Вибір формомаси для ювелірного лиття. Характеристика марок формомас. Вибір типів і розмірів опок.
16. Технологія виготовлення формувальних сумішей для ювелірного лиття.
17. Вібровакуумні змішувачі: устрій; принципова дія; технічні характеристики.
18. Технологія виготовлення формувальної суміші та ливарної форми з використанням вібровакуумного змішувача.
19. Технологія витоплювання та прожарювання форм ювелірного лиття.
20. Термічні печі для прожарювання форм ювелірного лиття: пристрій; характеристики; принципові дії; режими прожарювання форми.
21. Плавка дорогоцінних сплавів.
22. Литво дорогоцінних сплавів.
23. Обладнання для плавки і литва металів і сплавів для виготовлення художніх та ювелірних виробів.
24. Фінішні операції ювелірного та художнього литва.
25. Обладнання та оснастка для шліфування та полірування художніх та ювелірних виливків.
26. Ливарні дефекти ювелірних виливків.
27. Класифікація та основні властивості ювелірного каміння та матеріалів.
28. Основні показники якості властивостей ювелірного каміння.
29. Огранювання ювелірного каміння; параметри огранювання; класифікація діамантів, смарагдів, рубінів. Маркування ювелірного каміння з огранкою.
30. Технологія литва ювелірних виробів з камінням.

10. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Локація та матеріально-технічне забезпечення: Аудиторія теоретичного навчання, технічне забезпечення – графопроектор, слайди полілюкс, натурні зразки, навчальні відеофільми, проєктор, ноутбук, аудіосистема.

Система дистанційного навчання і контролю MOODLE DDMA: <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=4>

11. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ (ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ)

Рекомендована література:

1. М.М. Федоров, А.М. Фесенко Технологія і обладнання ювелірного лиття: підручник для студентів спеціальності «Металургія» спеціалізації «Ювелірне та художнє литво» – Краматорськ: ДДМА, 2016. – 182 с.
2. Дорошенко С.П. Історія художнього литва. Навчальний посібник. –К.: ВПЦ Техпринт, 199. - 150 с.
3. Жовтовський П.М. Художнє лиття на Україні. К.: Наукова думка, 1973.-132 с.
4. Назимок М.М. Благородні метали: навч. посіб. / Назимок М.М., Боровиков О.Я., Сергєєв В.В.. – К.: Воля, 2011 .- 300 с.: іл.
5. Пробірний контроль. Методи аналізу дорогоцінних металів./М.М. Назимок, О.Я. Боровиков, Т.М. Артюх. – Воля, 2010. -368.
6. Довідник експерта з дорогоцінних металів./ Назимок М.М., Шликов О.К., Супрінювич О.С. Воля. – 2012. – 567 с.
7. Іванова Л.О. Розвиток художнього та ювелірного лиття. - Одеса: ОНПІ, 2003. - 155 с.

Допоміжна література:

8. ДСТУ 6835:2004. Золото й сплави на його основі. Марки (ГОСТ 6835-2002. IDТ).
9. ДСТУ 6836:2004. Срібло й сплави на його основі. Марки (ГОСТ 6836-2002. IDТ).
10. Артюх Т. М. Ювелірні товари та побутові годинники: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Артюх Т. М., Черняк Л. В., Сім'ячко О. І., Григоренко І. В. Київ. нац. торг.-екон. ун-т. - К.: КНТЕУ, 2010. - 291 с.
11. Квасниця Л.І. Самородне золото України / Квасниця Л.І., Латиш І.К. Київ, «АРТех». - 1996. -158 с.
12. Артюх Т. М. Експертиза дорогоцінних металів та коштовного каміння: навчальний посібник / [та ін.]; Київський національний торговельно-економічний ун-т. - К.: 2008. - 188 с.: іл., табл.

Інформаційні ресурси:

1. Кампанія «Neutec» – Обладнання для ювелірного лиття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.neutec.com>
2. Кампанія «Topcast» – Обладнання для ювелірного лиття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.topcast.it/tvcs>
3. Кампанія «INDUTHERM Erwärmungsanlagen GmbH» – Обладнання для юве-лірного лиття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.indutherm.de/en>
4. Компанія «Elma» – Виробництво технологічного обладнання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.elma-ultrasonic.com/en/jewellery/ultrasonic-cleaning-technology/elmasonic-x-tra-line.html>

5. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

6. Інформаційний ресурс з ливарного виробництва SOUZ- LITYO. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://lityo.com.ua>

7. Бібліотека Донбаської державної машинобудівної академії. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/bibliografichni-pokazhchiki.html>

Примітка: Здобувачі вищої освіти можуть самостійно здійснювати пошук матеріалів за окремими питаннями щодо тематики навчальної дисципліни, що сприяє розвитку здатності до пошукової та дослідницької діяльності, критичного осмислення інформації.

Робочу програму складено
доцент кафедри ТОЛВ, к.т.н.



Микола ФЕДОРОВ