

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**  
**«ВИРОБНИЦТВО ВИЛИВКІВ ІЗ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ»**

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	136 «Металургія»
ОПП	«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів»
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробники:	к.т.н., доцент кафедри ТОЛВ Дьяченко Ю.Г. асистент кафедри ТОЛВ Корсун В.А.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»		денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»
Кількість кредитів		Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u>	Обов'язкова	
3,0	3,0			
Загальна кількість годин				
90	90			
Модулів – 1		Спеціальність <u>136 «Металургія»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4			4-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання			Семестр	
—			7	5
			Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 6		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	45 год.	45 год.
			Практичні, семінарські	
			Лабораторні	
			15 год.	15 год.
			Самостійна робота	
			30 год.	30 год.
			Індивідуальні завдання:	
Вид контролю: екзамен				

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/30, 60/30

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Виробництво виливків із кольорових металів» є однією з базових спеціальних дисциплін для підготовки майбутніх інженерів-ливарників. Він охоплює комплекс теоретичних і практичних питань, пов'язаних із фізико-механічними властивостями кольорових металів та їхніх сплавів, технологіями їх виробництва, а також процесами отримання високоякісних виливків. Особливу увагу приділено сучасним тенденціям розвитку ливарного виробництва, впровадженню інноваційних матеріало- та енергозберігаючих технологій, використанню комп'ютерних систем управління та автоматизованого проектування.

Дисципліна «Виробництво виливків з кольорових металів» базується на знаннях, уміннях і навиках, які одержані і набуті студентом під час вивчення дисциплін хімії, фізичної хімії, теоретичних основ ливарного виробництва, металознавства, технології ливарної форми,

**Мета викладання дисципліни** – формування у студентів системи знань про сучасні ливарні сплави та технології виготовлення виливків, розвиток умінь знаходити оптимальні технологічні рішення для виробництва продукції з мінімальними витратами праці, матеріалів та енергії..

Основна задача вивчення дисципліни – навчити майбутнього фахівця ливарника правильно вибрати і технічно грамотно обґрунтувати запропоновані технічні рішення процесу виробництва виливків з кольорових металів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати:** фізико-механічні властивості основних кольорових металів та їхніх сплавів; класифікацію та особливості технологій виробництва кольорових металів; принципи роботи обладнання для плавлення, рафінування та лиття; сучасні методи отримання виливків; новітні матеріало- та енергозберігаючі технології у ливарному виробництві; можливості застосування комп'ютерних систем у процесах проектування та управління; тенденції розвитку галузі, включно з екологічними аспектами та міжнародними стандартами.

**вміти:** аналізувати властивості кольорових металів і сплавів та враховувати їх при виборі технології виробництва; правильно обирати технологічні процеси для виготовлення виливків із різних сплавів; технічно грамотно обґрунтувати запропоновані рішення у виробничих умовах; застосовувати сучасне обладнання та технології для отримання високоякісних виливків; використовувати комп'ютерні системи для моделювання, оптимізації та автоматизації виробничих процесів; знаходити оптимальні технологічні рішення з урахуванням мінімізації трудових, матеріальних та енергетичних витрат; здійснювати контроль якості готових виливків та оцінювати ефективність виробничих процесів.

Дисципліна «Виробництво виливків із кольорових металів» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти **компетентностей**:

<b>Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми</b>	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<b>Фахові компетентності (ФК)</b>
<p>ЗК3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК17. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії</p>	<p>ФК4. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.</p> <p>ФК8. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, розробка технології тощо).</p> <p>ФК10. Здатність визначити характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.</p> <p>ФК14. Здатність забезпечувати якість продукції.</p> <p>ФК15. Здатність усвідомлювати комерційний та економічний контексти діяльності; здатність ідентифікувати фактори, що впливають на витрати в планах і проектах, відповідно до спеціалізації, та керувати ними; здатність застосовувати методи управління, адекватні поставленим цілям та завданням.</p> <p>ФК17. Здатність реалізовувати концепції ощадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.</p> <p>ФК18. Здатність застосовувати кращі світові практики, стандарти діяльності у металургії за спеціалізацією.</p> <p>ФК19. Здатність використовувати професійні знання властивостей металів та сплавів для конструювання продукції в ливарному виробництві з заданими властивостями.</p> <p>ФК20. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання 3</p>

фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.

ФК21.

ФК22. Здатність управляти фізико-хімічними явищами, міжфазними взаємодіями, перебігом процесів в металургійних системах, а також технологією виробництва чорних та кольорових металів і сплавів в різних металургійних агрегатах.

ФК23. Здатність розробляти технологічні процеси виплавляння сплавів їх легування, модифікування та позапічного оброблення.

ФК24. Здатність обирати основні і допоміжні матеріали та/або здійснювати керування технологічними процесами з метою отримання продукції заданої якості.

ФК25. Здатність практично вибрати оптимальний склад формувальних і стрижневих сумішей та протипригарних покриттів, знати і впливати на їх властивості, прогнозувати і аналізувати якість ливарних виробів.

ФК26. Здатність проєктувати, розробляти і корегувати технологічні процеси виготовлення литих заготовок із залізовуглецевих та кольорових сплавів, робити технологічні розрахунки елементів ливарної форми та креслення модельно-опочної оснастки, у тому числі в умовах невизначеності.

ФК27. Здатність аргументувати вибір методу лиття на основі аналізу вимог до виливків, розробляти технологічні процеси виробництва, як традиційними, так і спеціальними методами формоутворення і лиття.

ФК28. Здатність використовувати принципи механізації, автоматизації

	<p>процесів виробництва, вибору обладнання і оснащення</p> <p>ФК29. Здатність обирати технологічне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості.</p> <p>ФК30. Здатність обирати та застосовувати стандартні методи випробувань та розрахунків для визначення властивостей матеріалів та готової продукції і здійснювати їх контроль</p> <p>ФК32. Здатність розробляти та оформлювати проектно-конструкторську та технологічну документацію у відповідності до нормативних документів.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дисципліна «Виробництво виливків із кольорових металів» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **результатів навчання:**

<b>Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми</b>
<p><b>ПР10.</b> Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.</p> <p><b>ПР21.</b> Вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії.</p> <p><b>ПР25.</b> Вміння ефективно підбирати матеріал для виготовлення продукції згідно з вимогами, які до неї висуваються.</p> <p><b>ПР26.</b> Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів.</p> <p><b>ПР27.</b> Вміння аналізувати структуру металів і сплавів та обирати і застосовувати методи впливу на властивості литих виробів.</p> <p><b>ПР28.</b> Розуміння особливостей впливу хімічного складу металів і сплавів та технологічних процесів їх плавлення на експлуатаційні властивості ливарної продукції.</p> <p><b>ПР29.</b> Розуміння особливостей технологічних процесів плавлення металів і сплавів.</p> <p><b>ПР33.</b> Вміння обирати сучасні методи контролю якості та властивостей ливарної продукції</p> <p><b>ПР37.</b> Вміння складати та оформлювати проектно-конструкторську та технологічну документацію</p> <p><b>ПР39.</b> Вміння розробляти і реалізовувати технологічні процеси виготовлення литих деталей.</p> <p><b>ПР40.</b> Розуміння конструкцій, принципів дії основних елементів ливарного устаткування та вміння проводити оптимальний вибір обладнання ливарного виробництва.</p>

Дисципліна «Виробництво виливків із кольорових металів» є однією з основних спеціальних дисциплін, що сприяють формуванню у майбутніх фахівців ливарників фахових знань, необхідних для подальшої самостійної інженерної діяльності.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни

#### Денна форма навчання на базі ПЗСО

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	3
Лабораторні роб.		2		2		2		2		2		2		3	
Практичні заняття															
Сам. робота	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Консультації															
Модулі	<b>1-й</b>														
Контроль по модулю															

#### Денна форма навчання на базі ОКР «Молодший бакалавр»

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	3
Лабораторні роб.		2		2		2		2		2		2		3	
Практичні заняття															
Сам. робота	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Консультації															
Модулі	<b>1-й</b>														
Контроль по модулю							1							1	

### 3. Програма навчальної дисципліни

**3.1. Модуль № 1. Виробництво виливків з кольорових металів**  
(Лекційні заняття - 45 годин).

3.1.1. Тема Т1. **Вступ. Загальна характеристика кольорових металів та сплавів. Класифікація кольорових сплавів** - (Лекційні заняття - 4 години).

3.1.2. Тема Т2. **Алюмінієві сплави** - (Лекційні заняття - 16 годин).

3.1.3. Тема Т3. **Магнієві сплави** - (Лекційні заняття - 12 годин).

3.1.4. Тема Т4. **Мідні сплави** - (Лекційні заняття - 6 годин).

3.1.5. Тема Т5. **Низькотемпературні сплави на основі Zn** - (Лекційні заняття - 4 годин).

3.2.2. Тема Т6. **Тугоплавкі сплави на основі Ti**- (Лекційні заняття - 4 годин).

## 4. Лекції

**4.1. Розділ № 1. Виробництво виливків з кольорових металів** (Лекційні заняття - 45 годин).

**4.1.1 Тема Т1. Загальні основи виробництва виливків.** (Лекційні заняття - 4 години)

**Лекція 1.** Вступ. Мета і завдання курсу. Загальні властивості кольорових металів та сплавів. Перспективи виробництва литва з кольорових металів і сплавів. Класифікація кольорових сплавів (Al, Mg, Cu, Zn, Ti). Загальні ливарні властивості

*Завдання на СРС:* Фазові діаграми стану. Вплив домішок на властивості.

**Лекція 2.** Загальна технологія плавлення і лиття. Типи печей. Шихтові матеріали. Загальні дефекти лиття

*Завдання на СРС:* Газонасичення розплавів. Методи контролю якості.

**4.1.2 Тема Т2.** Алюмінієві сплави. (Лекційні заняття - 16 години)

**Лекція 3.** Класифікація алюмінієвих сплавів. Ливарні та деформівні. Силуміни.

*Завдання на СРС:* Маркування сплавів.

**Лекція 4.** Основні легувальні елементи. Вплив легуючих елементів та домішок на їх властивості. Застосування.

*Завдання на СРС:* Вплив на структуру.

**Лекція 5.** Ливарні властивості. Рідкотекучість. Усадка.

*Завдання на СРС:* Методи підвищення якості

**Лекція 6.** Взаємодія з газами. Дегазація.

*Завдання на СРС:* Вакуумна обробка

**Лекція 7.** Плавка і печі

*Завдання на СРС:* Індукційні печі

**Лекція 8.** Флюси і рафінування. Покривні та рафінувальні флюси

*Завдання на СРС:* Газове рафінування.

**Лекція 9.** Модифікування.

*Завдання на СРС:* Механізм модифікування.

**Лекція 10.** Лиття і термообробка. Способи лиття.

*Завдання на СРС:* Термічна обробка.

#### **4.1.3 Тема Т3. Магнієві сплави - (Лекційні заняття - 12 годин).**

**Лекція 11.** Магній. Загальна характеристика. Класифікація та властивості.

*Завдання на СРС:* Вихідні матеріали для плавки сплавів на основі магнію.

**Лекція 12.** Легувальні елементи.

*Завдання на СРС:* Вплив домішок.

**Лекція 13.** Ливарні властивості. Особливості кристалізації

*Завдання на СРС:* Усадка.

**Лекція 14.** Взаємодія з газами. Дегазація. Окиснення. Захисні атмосфери.

*Завдання на СРС:* Сучасні технології виробництва фасонних відливок магнієвих сплавів.

**Лекція 15.** Особливості плавки магнієвих сплавів. Флюси для магнієвих сплавів.

*Завдання на СРС:* Захист від займання.

**Лекція 16.** Модифікування і лиття. Методи модифікування. Способи лиття.

*Завдання на СРС:* Лиття під тиском.

#### **4.1.4. Тема Т4. Мідні сплави (Лекційні заняття - 6 годин).**

**Лекція 17.** Класифікація мідних сплавів.

*Завдання на СРС:* Спеціальні бронзи.

**Лекція 18.** Ливарні властивості та плавка. Газонасичення. Окиснення

*Завдання на СРС:* Рафінування.

**Лекція 19.** Технологія лиття. Види лиття.

*Завдання на СРС:* Дефекти.

#### **4.1.5 Тема Т5. Низькотемпературні сплави- (Лекційні заняття - 4 години)**

**Лекція 20.** Цинкові сплави. Класифікація. Области застосування.

*Завдання на СРС:* Сплави ZAMAK.

**Лекція 21.** Способи лиття. Лиття під тиском.

*Завдання на СРС:* Точне лиття.

#### **4.2.2 Тема Т6. Тугоплавкі сплави. (Лекційні заняття - 4 годин)**

**Лекція 22.** Сплави на основі титану. Класифікація. Властивості

*Завдання на СРС:* Фазові перетворення.

**Лекція 23.** Плавка і лиття. Вакуумні печі. Особливості лиття  
Завдання на СРС: Обробка поверхні.

#### 4. Лабораторні роботи

Мета блоку лабораторних робіт: закріпити практичні навички з підготовки шихти, плавки, дегазації, застосування флюсів, формування і лиття виливків з алюмінієвих, магнієвих, мідних і цинкових сплавів; навчити аналізувати дефекти і складати технологічні карти.

Загальний обсяг: 15 годин, 7 лабораторних робіт.

Форма виконання: практичні експерименти на ливарній базі або демонстраційні стенди; частина завдань — розрахунково-технологічні.

Оцінювання: кожна робота оцінюється за звітом і практичним виконанням; підсумкова оцінка лабораторної частини — середньозважена.

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин
<b>Модуль № 1</b>		
1	Вивчення структури бронз, латуней	2
2	Вивчення інтервалів кристалізації	2
3	Вивчення структури сплавів на основі алюмінію	2
4	Дегазація та модифікування силумінів	2
5	Вивчення структури сплавів на основі магнію	2
6	Вивчення структури низькотемпературних сплавів на основі Zn, Pb, Sn	2
7	Вивчення структури сплавів на основі титану	3
<b>Усього годин</b>		<b>15</b>

#### 5. Самостійна робота

Самостійна робота призначена для систематичного опрацювання теоретичного матеріалу курсу, підготовки до лабораторних і модульних контрольних, формування навичок розробки технологічних карт і аналізу дефектів. Обсяг самостійної роботи — 30 годин розподілених паралельно з лекціями та лабораторними роботами.

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 практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт.

5. Виконання домашнього завдання – оформлення результатів лабораторних робіт та виконання завдань практичних робіт.

6. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.

Для кожної лекції наведено **2–3 конкретні підзавдання** для самостійного опрацювання.

1. Класифікація кольорових металів – скласти таблицю основних груп; коротко описати властивості кожної групи.

2. Технологічні схеми лиття – порівняльна таблиця методів; приклади застосування.

3. Обладнання для плавки – опис принципу роботи індукційної печі; переваги/недоліки.

4. Матеріали тиглів – порівняти 3 типи тиглів; вказати сумісність зі сплавами.

5. Формувальні матеріали – скласти склад піщаної суміші для алюмінію; обґрунтувати вибір зв'язуючого.

6. Класифікація алюмінієвих сплавів – підготувати короткий довідник.

7. Печі для алюмінію – вибір печі для заданої деталі; обґрунтування тигля.

8. Шихта для алюмінію – розрахунок шихти для партії 50 кг; врахувати втрати.

9. Взаємодія з газами – опис методів дегазації; скласти алгоритм дегазації.

10. Флюси для алюмінію – порівняти покривні і рафінувальні флюси; безпека застосування.

11. Ливарні властивості алюмінію – аналіз впливу легуючих елементів на текучість.

12. Класифікація магнієвих сплавів – таблиця марок і застосувань.

13. Печі для магнію – перелік заходів пожежної безпеки; вибір тигля.

14. Формувальні матеріали для магнію – адаптація піщаних сумішей; уникнення вологи.

15. Взаємодія магнію з газами – опис механізмів окиснення і захисту.

16. Модифікування магнію – короткий огляд рефайнерів і їх впливу.

17. Ливарні властивості магнію – порівняння з алюмінієм; рекомендації для лиття.

18. Класифікація мідних сплавів – перелік латуней і бронз з характеристиками.

19. Класифікація бронз – вплив легуючих елементів на корозію і міцність.

20. Обладнання і флюси для міді – вибір технології для заданої деталі.

21. Цинкові сплави – підбір сплаву для декоративної деталі; аргументація.

22. Лиття цинку – технологічна карта для лиття під тиском.

23. Титан і тугоплавкі сплави – короткий план вакуумної плавки і контролю чистоти.

## 6. 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 використовуються наступні методи навчання:

МН 1 - пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного викладу, частково-пошукові, дослідницькі методи, методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, практичні і дослідні роботи);

МН 2 - методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

МН 3 - методи контролю і самоконтролю у навчанні (усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований, самоконтроль і самооцінка);

МН 4 - практичні методи навчання (практичні заняття на розрахунок задач за темами курсу);

МН 5 - самостійна робота з вивченням оприлюднених в системі MOODLE DDMA електронних інформаційних матеріалів з можливістю проведення індивідуальних консультацій.

## 7. Методи контролю

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 практичних заняттях та/або у системі MOODLE DDMA, виконання модульних контрольних робіт, виконання індивідуальних завдань).

МО 3. Тематичне або періодичне оцінювання (письмовий метод або тестування в системі MOODLE DDMA на практичних заняттях).

МО 4. Підсумкове (семестрове) оцінювання, зокрема: залік (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.

Підсумкова оцінка за кожний модуль виставляється за 100-бальною шкалою. В 7-му семестрі студенти здають екзамен. Приклад білета на контрольну роботу для заліку та питання для неї наведено в додатку А. Приклад екзаменаційного білету та питання для підготовки до екзамену наведено в додатку Б.

При умові, що студент успішно здає контрольну роботу, набравши не менше 55 балів, то студенту в залежності від суми набраних балів йому виставляється підсумкова екзаменаційна оцінка за національною шкалою і шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою шкалою ECTS.

Сума балів	ECTS	Оцінка	Рівень компетентності
90-100	A	відмінно	<b>Високий</b> 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	<b>Достатній</b> 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		<b>Достатній</b>

			Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.
<b>65-74</b>	<b>D</b>	задовільно	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
<b>55-64</b>	<b>E</b>		<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
<b>30-54</b>	<b>FX</b>	незадовільно	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
<b>0-29</b>	<b>F</b>		<b>Незадовільний</b> Здобувач освіти не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

Приблизний перелік основних питань для підготовки до контрольних робіт та до підсумкового контролю знань студентів наведені в додатку Б.

## 8. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Виробництво виливків із кольорових металів» для студентів спеціальності 136 «Металургія» ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / Укл. В.А. Корсун – Краматорськ: ДГМА, 2025. – 18 с.

2. Виробництво виливків із кольорових металів. Методичні вказівки по виконанню лабораторних та практичних робіт для здобувачів освіти за першим бакалаврським рівнем за спеціальністю 136 «Металургія» ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів». / Краматорськ: ДДМА, 2022. – 31 с.

3. Виробництво виливків із кольорових металів. Конспект лекцій для студентів спеціальності 136 «Металургія». / Укл. В.А. Корсун – Краматорськ: ДДМА, 2020. – 48 с.

## 9. Рекомендована література

### 9.1. Базова

4. Васильків В., Данильченко Л., Радик Д. Технологічні методи виготовлення деталей. Лиття. Навч. посіб. / В. Васильків, Л. Данильченко, Д. Радик. – Тернопіль : Вектор, 2021. – 203 с.

5. Верховлюк А. М. Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва: навч. посібник / А. М. Верховлюк, А. В. Нарівський, В. Г. Могилатенко; за ред. академіка НАН України В.Л. Найдека. – К. : Видавничий дім «Вініченко», 2016. – 224 с.

6. Чернега Д. Ф. Основи металургійного виробництва металів і сплавів / Д. Ф. Чернега, В. С. Богушевський, Ю. Я. Готвянський. – К. : Вища школа, 2006. – 506 с.

7. Пахаренко В. Л. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів (металургія, ливарне виробництво): навчальний посібник / В. Л. Пахаренко, М. М. Марчук. – Рівне : НУВГП, 2009. – 179 с.:іл.

5. Heine R.W., Loper C.R., Rosenthal P.C. Principles of Metal Casting. – 3rd ed. – New York : McGraw-Hill, 1996. – 800 p.

6. Campbell J. Complete Casting Handbook. – Oxford : Elsevier, 2015. – 912 p.

7. Chakrabarti A.K. Casting Technology and Cast Alloys. – London : Springer, 2018. – 420 p.

#### Додаткова

8. Polmear I. Light Alloys. From Traditional Alloys to Nanocrystals. – 4th ed. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2006. – 512 p.

9. ASM Handbook. Volume 15: Casting / ASM International. – Materials Park, OH : ASM International, 2008. – 1200 p.

10. Mordike B.L., Ebert T. Magnesium: Properties – Applications – Potential. – Berlin : Springer, 2001. – 320 p.

11. ASM Handbook. Volume 1: Properties and Selection: Irons, Steels, and High-Performance Alloys / ASM International. – Materials Park, OH : ASM International, 1990. – 1200 p.

12. Hatch J.E. Aluminum: Properties and Physical Metallurgy. – Metals Park, OH : ASM International, 1984. – 600 p.

13. Die Casting Handbook / American Foundry Society (AFS). – 2nd ed. – Des Plaines, IL : AFS, 2012. – 680 p.

14. Campbell J. Castings for Die Casting. – Oxford : Elsevier, 2011. – 256 p.

15. Lütjering G., Williams J.C. Titanium. – 2nd ed. – Berlin : Springer, 2007. – 360 p.

16. Froes F.H. Titanium: Physical Metallurgy, Processing, and Applications. – Boston : ASM International, 2015. – 480 p.

17. Inductotherm Group. Induction Melting Systems. Operating Manual and Technical Data. м Inductotherm Group, 2016. –.

18. Foseco. Foundry Consumables and Fluxes. Technical Handbook. – Foseco International Ltd., 2018.

18. ДСТУ 2423-94 Ливарні матеріали. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1994.

19. ДСТУ EN ISO 8062-1:2014 Литі вироби. Технічні вимоги до розмірів і допусків. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014.

20. Технічні паспорти і інструкції виробників печей, тиглів і флюсів (Inductotherm, Foseco, Elkem).

## Інформаційні ресурси:

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Інформаційний ресурс з ливарного виробництва SOUZ- LITYO. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://lityo.com.ua>
3. Бібліотека Донбаської державної машинобудівної академії. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/bibliografichni-pokazhchiki.html>

### Робочу програму навчальної дисципліни:

#### Складено

к.т.н., доцент кафедри ТОЛВ



Юрій ДЬЯЧЕНКО

посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

асистент кафедри ТОЛВ



Владислав КОРСУН

посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

Розглянуто і ухвалено на засіданні кафедри ТОЛВ (протокол № 1 від 28.08.2025 р.)

## ДОДАТОК А

### Приблизний перелік питань до екзамену

1. Коротка характеристика металів та сплавів.
2. Властивості чистого алюмінію.
3. Особливості виробництва виливків із магнієвих сплавів
4. Класифікація, властивості та застосування алюмінієвих сплавів.
5. Мідь та її властивості. Мідь, як ливарний матеріал.
6. Особливості виробництва виливків із нікелевих сплавів
7. Класифікація, властивості та застосування магнієвих сплавів.
8. Олов'яні бронзи.
9. Особливості виробництва виливків із алюмінієвих сплавів
10. Класифікація, властивості та застосування цинкових сплавів.
11. Особливості виробництва виливків із титанових сплавів
12. Сплави з урахуванням системи Al - Si.
13. Особливості виробництва виливків із легкоплавких сплавів
14. Сплави з урахуванням системи Al - Mg.
15. Особливості виробництва виливків з алюмінієвих сплавів під час лиття в кокіль
16. Ливарні мідні метали
17. Особливості виробництва виливків із алюмінієвих сплавів при литті в піщані форми
19. Особливості виробництва виливків із алюмінієвих сплавів при литті в гіпсові форми
20. Сплави на основі системи Al-Cu.
21. Особливості виробництва виливків із мідних сплавів при литті в кокіль
22. Сплави з урахуванням системи Al - Zn.
23. Особливості виробництва виливків з мідних сплавів при литті в піщані форми
24. Безолов'яні бронзи.
25. Особливості виробництва виливків з титанових сплавів при литті в форми, що ущільнюються.
26. Латуні.
27. Способи заповнення ливарних форм титановими металами.
28. Цинкові метали.
29. Виробництво виливків із сплавів благородних металів
30. Титанові метали.
31. Особливості виробництва виливків з мідних сплавів литтям під тиском і моделям, що виплавляються.
32. Сплави на основі системи Al-Si-Cu.
33. Особливості виробництва виливків із нікелевих сплавів
34. Класифікація видів термічного оброблення ливарних алюмінієвих сплавів.
35. Особливості виробництва виливків із алюмінієвих бронз.
36. Алюмінієві бронзи.
37. Особливості виробництва виливків із олов'яних бронз

38. Магнієві сплави системи Mg-Al-Zn.
39. Термічна обробка виливків із алюмінієвих сплавів
41. Магнієві сплави системи Mg-Zn-Zr.
42. Особливості виробництва виливків із цинкових сплавів
43. Магнієві сплави системи Mg-P3M-Zr.
44. Особливості виробництва виливків із мідних сплавів.