


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
«НОВІ МАТЕРІАЛИ У ЛИВАРНМУ ВИРОБНИЦТВІ»

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
Розробник:	д-р. хім. наук, доц. Агравал П.Г.

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>	Вибіркова	
5,0	5,0			
Загальна кількість годин				
150	150			
Модулів – 2		Спеціальність <u>136 «Металургія»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2			3-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Освітня програма <u>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</u>	Семестр	
			5	3
			Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 6		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	45 год.	45 год.
			Практичні, семінарські	
			15 год.	15 год.
			Лабораторні	
			Самостійна робота	
			90 год.	90 год.
			Індивідуальні завдання:	
Вид контролю: залік				

Примітка.

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

- для денної форми навчання – 4/8; денної прискореної форми – 4/8;
- для заочної форми навчання – 4/86; заочної прискореної форми – 8/142.

2. Загальні відомості

Дисципліна «Нові матеріали у ливарному виробництві» спрямована на знайомство з новими матеріалами, що можуть чи використовуються у ливарному виробництві, їхніми видами та властивостями, особливостями виготовлення та застосування. Особлива увага спрямована на знайомство з новими матеріалами, що використовуються, чи є перспективними для використання у машинобудуванні та виготовляються ливарними методами. Дисципліна відноситься до дисциплін вільного вибору циклу професійної підготовки за переліком освітніх компонентів ОП.

Для вивчення дисципліни «Нові матеріали у ливарному виробництві» студенти попередньо повинні засвоїти такі дисципліни: Фізика; Хімія; Фізична хімія та аналітичний контроль; Металознавство і термічна обробка, Теорія і технологія металургійного виробництва.

Мета викладання дисципліни – знайомство з новими матеріалами, що можуть використовуватися у ливарному виробництві, їхніми видами та властивостями, особливостями виготовлення та застосування. Особлива увага спрямована на знайомство з новими матеріалами, що використовуються або виготовляються ливарними методами.

Завдання: дати майбутнім фахівцям з ливарного виробництва знання щодо нових матеріалів, що використовуються або є перспективними для використання у ливарному виробництві, їхніх властивостей, особливостей отримання та застосування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- теоретичні основи дисципліни в обсязі, необхідному для вирішення виробничих і дослідницьких задач;
- нові матеріали та їх властивості, що використовуються у сучасній техніці, тенденції у зміні структури та використання різних матеріалів у майбутньому.

Вміти:

- вибирати нові матеріали для потреб сучасного ливарного виробництва відповідно властивостей;
- отримати необхідні знання щодо нових матеріалів, що можуть використовуються у ливарному виробництві, їхніми видами та властивостями, особливостями виготовлення та застосування.

Дисципліна «Нові матеріали у ливарному виробництві» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти **компетентностей:**

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми	
Загальні компетентності (ЗК)	Фахові компетентності (ФК)
ЗК3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ФК4. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.

Практичні заняття		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації															
Модулі	1-й							2-й							
Контроль по модулю						1								1	

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.															
Практичні заняття		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації															
Модулі	1-й							2-й							
Контроль по модулю						1								1	

4. ЛЕКЦІЇ

4.1. Модуль № 1. Металічні та композиційні нові матеріали.

Тема Т1. Матеріали у ливарному виробництві.

Лекція 1 Матеріали у сучасній техніці, тенденції у зміні структури та використанні матеріалів у майбутньому.

Завдання на СРС: Повторити розділи курсів: "Хімія"; "Фізична хімія та аналітичний контроль"; "Металознавство і термічна обробка"

Лекція 2 Класифікація конструктивних матеріалів. Перспективи розробки нових матеріалів.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Додати до конспекту короткій опис сучасних конструкційних матеріалів.

Тема Т2. Метали та сплави зі спеціальними властивостями.

Лекція 3 Жаростійкі сплави (суперсплави).

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 4 Конструкційні матеріали підвищеної надійності.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 5 Сплави з пам'яттю форми.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Тема Т3. Композиційні матеріали.

Лекція 6 Загальні поняття, склад та класифікація композиційних матеріалів. Металеві композиційні матеріали.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Додати до конспекту короткий опис металевих композиційних матеріалів.

Лекція 7 Вуглець-вуглецеві та керамічні композиційні матеріали.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 8 Волокнисті та дисперсні композиційні матеріали.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Тема Т4. Аморфні, нанокристалічні та порошкові матеріали.

Лекція 9 Аморфні сплави.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 10 Методи отримання нанокристалічних та порошкових матеріалів.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 11 Нанокристалічні сплави та нанопорошкові матеріали.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи.

Змістовий модуль 2. Неметалічні нові матеріали.

Тема Т5. Неорганічні матеріали.

Лекція 12 Графіт природний та штучний. Фізико-механічні властивості штучного графіту.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Додати до графічної частини конспекти графіки фізико-механічних властивостей штучного графіту.

Лекція 13 Неорганічне скло. Склад, будова та властивості, способи одержання виробів.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 14 Сітали (скляно-кристалічні матеріали).

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Тема Т6. Сучасні полімерні матеріали. Термопластичні пластмаси.

Лекція 15 Поняття про полімерні матеріали та їх класифікацію. Особливості властивостей полімерних матеріалів.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Додати до графічної частини конспекту рисунки з фізико-механічними властивостями полімерів, рисунок з термомеханічною кривою.

Лекція 16 Терморективні та газонаповнені пластмаси.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Тема Т7. Резинові та клеючі матеріали. Герметики.

Лекція 17 Загальні поняття, склад та класифікація гуми. Гума загального призначення.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 18 Гума спеціального призначення. Вплив факторів експлуатації на властивості гуми.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 19 Загальні відомості, склад та класифікація плівкоутворюючих матеріалів. Конструкційні смоляні клеї.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 20 Конструкційні гумові клеї. Неорганічні клеї, герметики.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Самостійно опрацювати питання: Властивості клеєних з'єднань.

Тема Т8. Керамічні композиційні матеріали.

Лекція 21 Керамічні композиційні матеріали.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи.

5. Практичні заняття

Метою практичних занять закріпити і поглибити теоретичні знання, що повинно сприяти розвитку у студентів навичок самостійної роботи, виробленню уміння сформулювати висновки, ознайомлює студентів із методами розрахунку технологічних процесів обробки металів тиском.

Тематика практичних занять:

Практична робота 1. Дослідження мікроструктури жаростійких сплавів

Практична робота 2. Швидкозагартовані та об'ємні аморфні сплави

Практична робота 3. Структура та фізико-механічні властивості штучного графіту

Практична робота 4. Склад, будова та властивості неорганічного скла

Практична робота 5. Склад та властивості терморективних пластмас

6. Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають як матеріал аудиторних занять курсу, так і питання, винесені на самостійне вивчення. Основні види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Підготовка до лекцій: ознайомлення з матеріалами попередніх лекцій.
3. Підготовка до практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт.
4. Виконання домашнього завдання – оформлення результатів практичних робіт.
5. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.

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, винесених для самостійного опрацювання.

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: самостійність виконання; логічність і послідовність викладання матеріалу; повнота виконання практичних робіт; використання додаткових літературних джерел.

7. Контрольні заходи

Мета контрольних робіт контроль рівня засвоєння студентами основних теоретичних положень курсу та спроможність користуватись ними на практиці, під час рішення конкретних фахових завдань.

Контроль знань проводиться на планових заняттях шляхом відповіді на індивідуальні тестові питання та вирішення практичного розрахункового завдання. Система оцінювання знань студентів по дисципліні, розподіл часу на засвоєння модулів, форми і терміни контролю наведена в додатку А. Тематика контрольних робіт складається з питань лекційного матеріалу та практичних занять. Підсумковий контроль знань включає залік після завершення вивчення дисципліни наприкінці 5 семестру. Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою шкалою ECTS:

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

8. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Нові матеріали у ливарному виробництві» для студентів спеціальності 136 «Металургія» ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / Укл. П. Г. Агравал. – Краматорськ: ДДМА, 2025. – 11 с.

2. Нові матеріали у ливарному виробництві. Конспект лекцій для студентів спеціальності 136 «Металургія» ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / Укл. П. Г. Агравал – Краматорськ: ДДМА, 2023. – 146 с.

9. Рекомендована література

Базова

- 1 **Коваленко, О. А.** Нові матеріали: Навчальний посібник (на рос.). / О.А. Коваленко, – Алчевськ: ДДТУ, 2003. – 234 с.
- 2 **Шестопал, В.М.** Ливарне виробництво за кордоном / В.М. Шестопал, В.С. Шумихін, П.Н. Бурман та ін. – Київ: Наукова думка, 1983. – 264 с.

Допоміжна

- 3 Композиційні матеріали: Довідник / під ред. Д.М. Карпінос. – Київ: Наукова думка, 1985. – 373-474 с.
- 4 Handbook of Advanced Materials: Enabling New Designs / Ed. J. K. Wessel, New Jersey: J. Wiley & Sons, Inc., 2004. – 645 p.

Робочу програму склав

доцент кафедри ТОЛВ, д-р. хім. наук



Павло АГРАВАЛ

Додаток А

Система оцінювання знань студентів по дисципліні «Нові матеріали у ливарному виробництві», розподіл часу на засвоєння тем, форми і терміни контролю знань

№ п/п	№ модуля	Форма контролю	№ навчального тижня	Кількість балів		Короткий зміст контрольної точки й час на її проведення	Тиж-день
				максимальна	мінімальна		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль №1	Захист практичної роботи №1	4	10	5	Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи, обговоренню отриманих результатів і висновках з роботи. Практична робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.	4
2		Захист практичної роботи №2	6	10	5		6
3		Контрольна робота КР1	6	30	20		Проводиться в години самостійних занять або на консультації протягом однієї пари (2 академічні години). Завдання на контрольну роботу включає 4 питання: по 1 питанню з 4 тем (Т1–Т4).
Усього по змістовому модулю №1				50	30	Ваговий коефіцієнт модуля в семестрі – 1,0	
4	Модуль №2	Захист практичної роботи №3	12	10	3	Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи, обговоренню отриманих результатів і висновках з роботи. Практична робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.	12
		Захист практичної роботи №4	14	10	2		14
5		Контрольна робота КР2	14	30	20		Проводиться в години самостійних занять або на консультації протягом однієї пари (2 академічні години). Завдання на контрольну роботу включає 4 питання: по 1 питанню з 4 тем (Т5–Т8).
Усього по змістовому модулю №2				50	25	Ваговий коефіцієнт модуля в семестрі – 1,0	
Усього				100	55		

Підсумковий контроль – ЗАЛК