


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**  
**«Ливарна гідравліка»**

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) «Ливарна гідравліка» відноситься до циклу вибіркового дисциплін професійної підготовки. Вивчення освітнього компонента базується на знаннях, отриманих раніше під час вивчення таких освітніх компонентів як: хімія, фізика, фізична хімія, вища математика, теорія і технологія металургійних процесів, теоретичні основи ливарного виробництва.

Освітній компонент як вибіркового сприяє формуванню та підсилює у здобувачів окремі загальні та фахові компетенції. Знання, отримані студентами при вивченні «Ливарної гідравліки», є корисними для успішного засвоєння таких навчальних дисциплін: виробництво виливків із кольорових металів, виробництво виливків спеціальними способами лиття», а також інших вибіркового освітніх компонентів циклу професійної підготовки.

### Характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС: 4,0	Галузь знань: 13«Механічна інженерія»	Вибіркова дисципліна циклу професійної підготовки
Модуль – 1, кількість кредитів ЄКТС: 2,0 Модуль – 2, кількість кредитів ЄКТС: 2,0	Спеціальність: 136 «Металургія»	Рік підготовки:
Змістовних тем за модулем 1 – 3 Змістовних тем за модулем 2 – 3		3-й
Загальна кількість годин - 120		Семестр
		ба, бб
	Всього 120 год.	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання Семестр ба: аудиторних – 3,0; самостійної роботи здобувача – 3,7. Семестр бб: аудиторних – 3,0; самостійної роботи здобувача – 3,7	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції: 36 год. Лабораторні роботи: - Практичні роботи: 18 год. Самостійна робота: 66 год.
Курсова робота (проект) – не передбачено		Вид контролю: залік

## 2. МЕТА, ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета навчальної дисципліни:** формування професійних знань у майбутніх фахівців за металургійною спеціальністю, необхідних для подальшої інженерної діяльності у виробничих умовах підприємств України. Поглиблене вивчення питань, необхідних для покращення якості ливарних виробів, які виготовляються в сучасних ливарних цехах, розрахунку ливникових систем для їх отримання, розуміння закономірностей руху металу в каналах та порожнині ливарних форм.

**Предмет навчальної дисципліни:** гідравлічні властивості рідких металів і сплавів, закономірності їх руху в каналах ливникової системи і відтворення тонких елементів рельєфу форми, фізико-механічна взаємодія металу з формою.

**Завдання навчальної дисципліни:** вивчення дисципліни забезпечує загальні компетентності та універсальні навички фахівця, а також додаткові теоретичні та практичні знання за обраною спеціальністю, розвинення знань та практичних навичок здобувачів вищої освіти в області ливарного виробництва. Основні завдання навчальної дисципліни полягають у формуванні у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

знання:

- основні закони гідравліки, які застосовуються до рідких металів і сплавів;
- реологічні властивості матеріалів;
- математичний опис процесів витікання металу зі стопорних ковшів та ковшів з носиком;
- закономірностей руху розплавів в каналах ливникової системи і відтворення тонких елементів рельєфу форми;
- фільтрування розплавів;
- процеси фізико-механічної взаємодії металу з формою;
- математичний опис процесів заповнення піщаних і металевих ливарних форм при атмосферному тиску, підвищеному тиску та в вакуумі.

уміння:

- розраховувати тривалість, масову і об'ємну швидкість витікання металу із ковшів різного типу;
  - визначати режим руху металу в каналах ливарних форм;
  - розраховувати статичний і динамічний тиск розплаву на стінки форми;
  - визначати режими і тривалість фільтрування розплавів при застосуванні сітчастих, зернистих і пінокерамічних фільтрів;
  - розраховувати швидкість і тривалість заповнення ливарних форм при литті під тиском і в вакуумі;
  - визначати конфігурацію, об'єм і вагу тіл тиску;
  - проводити розрахунок перерізів каналів ливникових систем.
- опанування навиків:
- роботи з довідково-нормативною та іншою технічною документацією й літературою щодо конструкцій ливникових систем;
  - дослідження причин утворення дефектів у виливках, які виникли через невірну обрану конструкцію ливникової системи.

### **3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Навчальна дисципліна «Ливарна гідравліка» забезпечує у здобувачів вищої освіти посилення **загальних компетентностей:**

- ЗК 3: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 4: Здатність працювати в команді;
- ЗК 5: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 13: Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Навчальна дисципліна посилює у здобувачів вищої освіти **фахові компетентності:**

- ФК 4: Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей;
- ФК 14: Здатність забезпечувати якість продукції;
- ФК 22: Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій

виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.

Навчальна дисципліна посилює **програмні результати навчання:**

– ПР 01: Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

– ПР 11: Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії;

– ПР 26: Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів;

– ПР 39: Вміння розробляти і реалізовувати технологічні процеси виготовлення литих деталей.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістовних тем	Кількість годин			
	денна форма			
	Всього	у тому числі		
лек.		практ.	ср	
<b>Модуль 1. Семестр ба</b>				
<b>Розділ 1. Статичні і динамічні процеси в рідких металах</b>				
Тема 1.1. Загальні закони ливарної гідравліки	11	4	2	5
Тема 1.2. Гідростатичні процеси в рідких металах	19	6	2	11
Тема 1.3. Гідродинамічні процеси в рідких металах	27	8	4	15
Контрольна робота 1	3	-	1	2
<b>Всього годин за розділом 1 (Модулем 1)</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>33</b>
<b>Модуль 2. Семестр бб</b>				
<b>Розділ 2. Гідравлічні закони руху рідких металів</b>				
Тема 2.1. Витікання металу з ковшів	13	4	2	7
Тема 2.2. Рух металу в каналах ливникових систем	29	10	4	15
Тема 2.3. Фільтрування розплавів	15	4	2	7
Контрольна робота 2	3	-	1	2
<b>Всього годин за розділом 2 (Модулем 2)</b>	<b>60</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>33</b>
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>81</b>

лек. – лекції, практи. – практичні заняття, ср – самостійна робота здобувачів.

## 5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1 Лекції

<b>Модуль 1. Розділ 1. Статичні і динамічні процеси в рідких металах</b>
<b>Тема 1.1. Лекція 1. Вступна лекція</b> Вступ. Література. Розрахунок рейтингу з дисципліни (2 год).
<b>Тема 1.1. Лекція 2. Основні закони гідравліки (2 год).</b> Основні закони гідравліки: закон Паскаля, рівняння нерозривності потоку, рівняння Торрічеллі, закон Архімеда, рівняння Бернуллі, число Рейнольдса. Основні положення гідростатики та гідродинаміки. Гідростатичний тиск в нерухомій рідині на плоскі та криволінійні стінки. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини. Література: [1], с.5...8.
<b>Тема 1.1. Лекція 3. Поняття про реологію (2 год).</b> Поняття про реологію. Аксиома реології. Прості реологічні тіла – пружне тіло Гука, в'язка рідина Ньютона, пластичне тіло Сен-Венана. Складні реологічні тіла – Кельвіна, Максвела. Реологічні властивості рідких металів, при твердінні та при охолодженні повністю затверділого металу. Література: [1], с.8...12. Завдання на СРС: Аналітичні рівняння, які описують поведінку складних реологічних тіл при навантаженні [3].
<b>Тема 1.2. Лекція 4. Металостатичний тиск у формі (2 год).</b> Металостатичний тиск на стінки форми та стрижнів в заповненій формі. Металостатичний та п'єзометричний напір. Література: [1], с.62...66. Завдання на СРС: Вирішення задач № 1, 3, 6.
<b>Тема 1.2. Лекція 5. Статична дія металу в заповненій формі (2 год).</b> Сила тиску та її розрахунок. Об'єм тіла тиску. Архімедові сила на стрижні. Підйомна сила на стрижні та загальна підйомна сила на верхню півформу. Запобігання спливанню стрижнів. Статичний тиск розплаву на затверділий шар металу та утворення тріщин у виливку. Література: [1], с.62...66. Завдання на СРС: Вирішення задач № 8, 29, 32.
<b>Тема 1.3. Лекція 6. Кінетична енергія струменя металу (2 год).</b> Кінетична енергія струменя металу та його потужність. Сила удару струменя у стінки форм та стрижнів та її регулювання. Література: [1], с.58...60. Завдання на СРС: Вирішення задач № 2, 4, 5.
<b>Тема 1.3. Лекція 7. Динамічна дія струменя металу на стінки форми (2 год).</b> Кінетичний тиск струменя на поверхню форми та стрижнів та відрив часток суміші. Розрахунок безрозмірного критерію ерозійної стійкості форми. Література: [1], с.58...60. Завдання на СРС: Вирішення задач № 7, 9.
<b>Тема 1.3. Лекція 8. Гідравлічний удар у формі (2 год).</b> Гідравлічний удар у верхню півформу при завершенні заливання та розрахунок його величини. Література: [1], с.60...62. Завдання на СРС: Вирішення задач № 20, 24.

<p><b>Тема 1.3. Лекція 9. Вплив гідравлічного удару на якісні показники виливка</b> (2 год).</p> <p>Вплив гідравлічного удару на формування пригару, ужимин, газових раковин, підняття верхньої півформи.</p> <p>Література: [1], с.60...62.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач № 34, 36, 40.</p>
<p><b>Модуль 2. Розділ 2. Гідравлічні закони руху рідких металів</b></p>
<p><b>Тема 2.1. Лекція 10. Витікання металу зі стопорного ковша</b> (2 год).</p> <p>Витікання металу зі стопорного ковша. Швидкість струменя металу та тривалість спорожнення ковша. Розрахунок необхідного розміру стопорного стаканчика. Черговість заливання форм. Визначення коефіцієнту гальмування металу стопором. Швидкість струменя металу, що вільно падає.</p> <p>Література: [1], с.14...20.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач №№13, 34.</p>
<p><b>Тема 2.1. Лекція 11. Витікання металу із ковша з носиком</b> (2 год).</p> <p>Витікання металу з ковша з носиком. Металостатичний напір. Траєкторія руху струменя металу в повітрі. Визначення положення носика ковша по відношенню до ливникової воронки при заливанні.</p> <p>Література: [1], с.20...23.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач №№12, 26.</p>
<p><b>Тема 2.2. Лекція 12. Рух металу в ливникових чашах і воронках</b> (2 год).</p> <p>Рух металу в каналах ливникової системи. Режими руху. Рух металу в ливниковій чаші та затримання неметалевих часток. Сили, які діють на неметалеву частку в потоці металу. Стояк та співвідношення його вертикального перетину з перетином струменя металу, який вільно падає. Робота стояка під тиском та при розрідженні. Конфігурація стояків. Гальмування швидкості струменя металу в стояці.</p> <p>Література: [1], с. 24...27.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач №№ 5, 18, 21.</p>
<p><b>Тема 2.2. Лекція 13. Рух металу в стояках</b> (2 год).</p> <p>Стояк та співвідношення його вертикального перетину з перетином струменя металу, який вільно падає. Робота стояка під тиском та при розрідженні. Конфігурація стояків. Гальмування швидкості струменя металу в стояку. Конфігурація стояків. Гальмування швидкості струменя металу в стояку.</p> <p>Література: [1], с. 27...30.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач №№ 5, 18, 21.</p>
<p><b>Тема 2.2. Лекція 14. Рух металу в шлаковловлювачі та живильниках</b> (2 год).</p> <p>Сили, які діють на неметалеву частку в потоці металу в шлаковловлювачі. Попередження потрапляння частки в живильник. Необхідне співвідношення лінійних розмірів перетину та мінімально необхідна довжина шлаковловлювача. Відцентрові шлаковловлювачі, принцип дії та розрахунок. Живильники, форма поперечного перерізу та оптимальна довжина.</p> <p>Література: [1], с. 32...37.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач №№ 11, 19.</p>
<p><b>Тема 2.2. Лекція 15. Розрахунок втрат напору металу</b> (2 год).</p> <p>Розрахунок втрат напору в ливниковій системі та швидкості металу в живильниках. Швидкість руху металу в порожнині форми. Об'єм газів, які видаляються через випор та його</p>

<p>розрахунок.</p> <p>Література: [1], с. 32...37.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач № 22, 23.</p>
<p><b>Тема 2.2. Лекція 16. Кінетика заповнення порожнини форми (2 год).</b></p> <p>Основні типи ливникових систем – верхні, нижні, бічні та їх різновиди. Зміна металостатичного напору при заповненні порожнини форми. Визначення розрахункового напору для різних типів ливникових систем на основі рівняння Бернуллі. Зміна швидкості металу в живильниках в процесі заповнення порожнини. Швидкість підйому рівня металу в порожнині в процесі заповнення та при завершенні заливання. Оптимальна швидкість підйому рівня металу та її досягнення.</p> <p>Література: [1], с.52...57; [3].</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задач № 10, 14, 17.</p>
<p><b>Тема 2.3. Лекція 17. Фільтрування розплавів сітчастими та зернистими фільтрами (2 год).</b></p> <p>Вимоги до матеріалу сітки. Розрахунок мінімально необхідного металостатичного напору. Технологія використання. Вимоги до матеріалу зернистих фільтрів. Розміри зерен. Механічне затримання неметалевих часток. Адгезійне затримання часток. Вибір параметрів фільтру. Схеми фільтрування та розрахунок питомої швидкості фільтрування при турбулентному, ламінарному та перехідному режимах руху металу. Прямоточні керамічні фільтри, механізм затримання часток, технологія застосування та ефективність використання.</p> <p>Література: [1], с.37...44.</p> <p>Завдання на СРС: Вирішення задачі № 28.</p>
<p><b>Тема 2.3. Лекція 18. Фільтрування розплавів пінокерамічними фільтрами (2 год).</b></p> <p>Основні характеристики пінокерамічних фільтрів. Механізм затримання неметалевих часток та технологія використання. Кінетичні закономірності процесу фільтрування. Співвідношення площі фільтру та поперечного перетину ливникового ходу. Технологія виготовлення керамічних фільтрів.</p> <p>Література: [1], с.44...50.</p>

## 5.2 Практичні заняття

Метою практичних занять є отримання студентами навичок та засвоєння методики проведення розрахунків елементів технологічного процесу заливання металів у різні типи ливарних форм із різних ковшів, при різному тиску; проектування ливникових систем та розрахунків їх елементів; визначення статичних і динамічних навантажень у ливарних формах.

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	<b>Витікання металу із стопорних ковшів.</b> Розрахунок діаметру отвору стопорного стаканчика, швидкості та траєкторії руху струменя металу з ковша.	2
2	<b>Рух металу в каналах ливникової системи.</b> Розрахунок втрат напору та швидкості руху металу в каналах ливникової системи.	2
3	<b>Основи розрахунків ливникових систем.</b> Розрахунок тривалості заливання та параметрів ливникових систем при литті в піщані форми.	2

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
4	<b>Фільтрування розплавів.</b> Розрахунок параметрів процесу фільтрування розплавів за допомогою сітчастих, зернистих та пінокерамічних фільтрів.	2
5	<b>Заливання форм при спеціальних видах лиття.</b> Розрахунок тривалості заповнення форм та параметрів ливникових систем при спеціальних способах лиття.	2
6	<b>Динамічна дія металу на форму.</b> Розрахунок параметрів динамічної дії струменя металу на стінки форми та величини гідравлічного удару у верхню півформу.	2
7	<b>Заповнення ливарних форм розплавом.</b> Розрахунок кінетики заповнення порожнини ливарної форми в цілому та її окремих частин.	2
8	<b>Статична дія металу на форму.</b> Розрахунок статичного тиску металу на стінки форми та стрижнів та верхню півформу в заповненій формі.	2
<b>Усього годин</b>		<b>16</b>

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

Для опанування матеріалу освітнього компонента «Ливарна гідравліка» окрім лекційних та 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 робочого навчального плану підготовки.

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 – розрахункових задач за темами курсу.
6. 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, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань.

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 розрахунків;
- 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 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.

## **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 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.

Графік освітнього процесу та оцінювання знань з освітнього компонента «Ливарна гідравліка» (денна) форма здобуття освіти)

Вид навчальних занять та контролю	Розподіл між навчальними тижнями								
	Семестр 6а (Модуль 1)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Прак. роб.	2		2		2		2		1
Сам. робота	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,4
Консультатії				К				К	
Контр. роботи									ПКР
Підсумковий семестровий контроль	-								

ПКР – підсумкова контрольна робота; К – консультація.

Вид навчальних занять та контролю	Розподіл між навчальними тижнями								
	Семестр 6б (Модуль 2)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Прак. роб.	2		2		2		2		1
Сам. робота	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,4
Консультатії				К				К	
Контр. роботи									ПКР
Підсумковий семестровий контроль	-								

ПКР – підсумкова контрольна робота; К – консультація.

Для побудови РСО визначено систему контрольних заходів.

Контрольні заходи за модулем 1 (семестр 6а) передбачають:

- виконання 4 практичних завдань;
- виконання 1 підсумкової семестрової контрольної роботи (ПКР1).

Контрольні заходи за модулем 2 (семестр 6б) передбачають:

- виконання 4 практичних завдань;
- виконання 1 підсумкової семестрової контрольної роботи (ПКР2).

Максимальні бали з кожного контрольного заходу враховують трудомісткість та обсяг певної навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти.

Семестровий рейтинг  $R_{c1}$  за кредитним модулем 1 розраховується за формулою:

$$R_{c1} = \sum_{i=1}^4 \text{ПР}_i + \text{ПКР1}$$

де  $\text{ПР}_i$  - оцінки за виконання практичних завдань (1...4);

ПКР1 – оцінка за підсумкову контрольну роботу №1.

Семестровий рейтинг  $R_{c2}$  за кредитним модулем 2 розраховується за формулою:

$$R_{c2} = \sum_{i=1}^4 \text{ПР}_i + \text{ПКР2}$$

де  $\text{ПР}_i$  - оцінки за виконання практичних завдань (5...8);

ПКР2 – оцінка за підсумкову контрольну роботу №2.

Загальний семестровий рейтинг  $R_{\text{заг}}$  за двома модулями розраховується за формулою:

$$R_{\text{заг}} = 0,5 (R_{c1} + R_{c2})$$

де  $R_{c1}$  та  $R_{c2}$  відповідно семестрові рейтинги за модуль 1 (семестр 6а) та модуль 2 (семестр 6б).

### **Оцінювання практичних завдань.**

Здобувачі вищої освіти самостійно в рамках СРС вирішують за кожним модулем 4 задачі розрахункового характеру. Максимальна оцінка кожного завдання 10 балів. Кожне нове завдання здобувачі отримують по завершенні практичних занять з відповідної теми.

Критерії оцінювання:

- бездоганне вирішення з поясненнями (при вчасній здачі виконаної роботи) – 9...10 балів;
- незначні похибки, відсутність окремих пояснень та позначень – 7...8 балів;
- правильний хід розрахунку, але отримано неточні результати, не всі пояснення наведені, немає позначень, відповіді не точні – 5...6 балів.

Здобувач має можливість виправити задачу, вирішену з помилками. В разі отримання вірного результату з другої або третьої спроби він отримує оцінку, на один бал меншу від початкової (тобто при вчасному виконанні задачі 9 балів, при невчасному – 8 балів).

Таким чином, максимально можлива оцінка за виконання практичних задач за кожними модулем: – 40 балів, мінімальна позитивна оцінка – 20 балів.

**Контрольні роботи.** Підсумкові контрольні роботи ПКР1 та ПКР2 відповідно за кожним семестром ба та бб проводяться під час практичних занять (на останньому практичному занятті за розкладом в семестрі). Перша контрольна робота охоплює теми модулю 1, друга – модулю 2. Кожна із контрольних робіт включає по 30 тестових завдань. Максимальна оцінка за кожну семестрову контрольну роботу становить 60 балів.

**Заліковий рейтинг (підсумковий контроль знань).** Варіант екзаменаційного 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 складає:

$$R_E = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

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

Сума балів	ECST	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.
65-74	D	задовільно	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
55-64	E		<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	FX	незадовільно	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29	F		<b>Незадовільний</b> 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. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Локація та матеріально-технічне забезпечення: Аудиторія теоретичного навчання, технічне забезпечення – графопроектор, проектор, ноутбук, аудіосистема.

Система дистанційного навчання і контролю MOODLE DDMA: <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=195>

## 11. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ (ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ)

### Основна література:

1. Дроб'язко В.М, Фесенко А.М., Лютий Р.В., Фесенко М.А. Ливарна гідравліка: Навчальний посібник. Краматорськ: ДДМА, 2010. – 108 с.
2. Лютий Р.В., Ямшинський М.М., Кочешков А.С. Теоретичні основи ливарних процесів: Підручник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 330 с.
3. Теоретичні основи ливарного виробництва: підручник / В. Г. Могилатенко, О. І. Пономаренко, В. М. Дроб'язко та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 288 с.

### Допоміжна література:

4. Верховлюк А. М. Взаємодія рідких і твердих фаз в металургійних процесах / А. М. Верховлюк. – Київ: Наукова думка, 2014. – 168 с.
5. Ливарні властивості металів і сплавів для прецизійного лиття: підручник / Богуслаєв В. О., Реп'ях С. І., Могилатенко В. Г. та ін. – Запоріжжя: Вид-во АТ «Мотор Січ», 2016. – 474 с.
6. Elbel T. Theory of foundry processes / T. Elbel, F. Navlicek. – Ostrava, 2014. – 96 p.

### 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>

**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