



# Спеціальні та особливі види лиття

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G10 Металургія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютеризовані процеси лиття (2025)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЕКТС (150 год), лекції – 44 год, практичні – 16 год, лабораторні – 16 год</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР</i>
Розклад занять	<a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Лютий Р.В., д.т.н., професор, rvl2005@ukr.net, +38(050)447-77-91 Практичні: Лютий Р.В., д.т.н., професор, rvl2005@ukr.net Лабораторні: Ямшинський М.М., д.т.н., професор</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/MTgxMjE0ODM0OTk3">https://classroom.google.com/c/MTgxMjE0ODM0OTk3</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна «Спеціальні та особливі види лиття» відноситься до циклу професійної підготовки.

Мета – здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь, які дають змогу створювати та вдосконалювати технологічні процеси виготовлення якісної литої продукції із металів, сплавів та неметалевих матеріалів. Головним завданням курсу є навчити спеціальним та особливим способам лиття, здобути вміння вибирати найбільш доцільні технологічні і конструкторські рішення в реальних умовах.

Предмет освітнього компонента – теоретичні основи виготовлення виливків у разових спеціальних формах, багаторазових формах із неметалевих матеріалів, кокілях, за гравітаційного заливання та створення зовнішніх фізичних впливів на розплав, за примусового заповненні форм і кристалізації під надлишковим тиском; виготовлення литих виробів із неметалевих та композиційних матеріалів.

Здобувачі вищої освіти отримують знання, які забезпечують вміння обирати і використовувати сучасні технологічні процеси виробництва виливків згідно із спеціалізацією та вміння впроваджувати їх в усіх напрямках діяльності.

Навчальна дисципліна має сформувати у здобувачів вищої освіти **компетентностей** у відповідності до ОПП «Комп'ютеризовані процеси лиття» 2025 року, а саме:

ФК 1	Здатність вибирати матеріал для виготовлення продукції з метою забезпечення заданих властивостей
ФК 4	Здатність застосовувати методи стандартних випробувань для визначення фізичних, хімічних, структурних та механічних властивостей вихідних матеріалів та готової продукції
ФК 7	Здатність обирати металургійне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості
ФК 12	Здатність здійснювати оптимізацію технологічних процесів з метою отримання якісної продукції

Згідно з вимогами ОПП «Комп'ютеризовані процеси лиття» 2025 року здобувачі вищої освіти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

ПР 1	Розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків.
ПР 5	Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.
ПР 6	Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.
ПР 11	Обирати і обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.
ПР 15	Розуміння фізико-хімічних основ легування, мікролегування, модифікування та рафінування, впливу хімічного складу на структуроутворення і експлуатаційні властивості чорних і кольорових металів і сплавів
ПР 20	Уміння, виходячи з прийнятої технології, визначити необхідні вимоги до конструкції вилівка та вимоги до ливарних матеріалів

## **2. Пререквізити та постреквізити освітнього компонента (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна базується на освітніх компонентах першого(бакалаврського) рівня вищої освіти інженерно-технічних спеціальностей.

Пререквізитами вивчення цієї дисципліни є «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Формувальні матеріали», «Технологія ливарної форми», «Виробництво виливків із чавуну», «Виробництво виливків із сталі», «Виробництво виливків із кольорових металів», «Виробництво виливків спеціальними способами лиття».

Освітній компонент забезпечує вивчення таких курсів, як «Конструювання литих деталей» та всіх освітніх компонентів вибіркового характеру.

### **3. Зміст освітнього компонента**

#### **Способи лиття у разові форми.**

**Розділ 1.** Лиття за моделями, що витоплюють

**Розділ 2.** Лиття за моделями, що газифікуються

**Розділ 3.** Лиття в оболонкові форми

**Розділ 4.** Лиття в керамічні форми

**Розділ 5.** Вакуумно-плівкове формоутворення

#### **Способи лиття в багаторазові форми.**

**Розділ 6.** Лиття в кокіль

**Розділ 7.** Лиття в графітові форми

**Розділ 8.** Електрошлакове лиття

**Розділ 9.** Безперервне лиття

**Розділ 10.** Лиття з виплеском

**Розділ 11.** Лиття наморожуванням

#### **Способи лиття із зовнішнім фізичним впливом на розплав.**

**Розділ 12.** Способи лиття з застосуванням механічного тиску

**Розділ 13.** Способи лиття із застосуванням газового тиску

**Розділ 14.** Відцентрове лиття

**Розділ 15.** Лиття вижиманням

**Розділ 16.** Лиття вакуумним всмоктуванням

#### **Комбіновані та особливі способи лиття.**

**Розділ 17.** Біметалеве лиття

**Розділ 18.** Кріотехнології в ливарному виробництві

**Розділ 19.** Ювелірне лиття

**Розділ 20.** Адитивні технології в ливарному виробництві

**Розділ 21.** Лиття неметалевих матеріалів

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Базова література:**

1. Голофаєв А.М., Гутько Ю.І., Тараненко Н.О. Технологічна оснастка ливарного виробництва: Навчальний посібник – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В.Даля, 2006. -304 с.
2. Реп'ях С.І. Технологічні основи лиття за витоплюваними моделями. Дн-ск.: Ліра, 2006. – 1056 с.
3. Спеціальні та особливі способи лиття: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 136 «Металургія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: А. С. Кочешков, М. М. Ямшинський, Р. В. Лютий, І. В. Лук'яненко – Електронні текстові дані (1 файл: 1,70 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 52 с.

#### **Додаткова література:**

1. В. П. Мовчан, М. М. Бережний. Основи металургії. Дніпропетровськ: Пороги. 2001. 336 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія ливарної форми» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 7.05040201, 8.05040201 «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» /Укладачі: Гресс О.В., Стороженко С.А. – Дніпродзержинськ.: ДДТУ, 2012. -55 с.

3. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Марченко, О. П. Гапонова, Т. П. Говорун, Н. А. Харченко. – Суми: Сумський державний університет, 2016. – 146 с.
4. Спеціальні способи виготовлення виливків - Obrobka.pp.ua.

### Інформаційні ресурси:

www.lityo.com.ua  
 www.engener.at.ua  
 www.dmeti.dp.ua  
 www.tlp.ucoz.com  
 www.mirknig.com  
 www.litvo.snu.edu.ua  
 www.iron casting .org.

Література є у вільному доступі в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського та Методичному кабінеті кафедри ливарного виробництва.

Додатково можна опрацьовувати літературу з Інтернет-джерел:

<https://foundry.kpi.ua>,  
<https://www.twirpx.com>;  
<http://bookash.pro>;  
<http://techlib.org/lite>;

Здобувачі можуть самостійно шукати матеріали за окремими питаннями курсу, що забезпечує розвиток здатності до пошукової та дослідницької діяльності, критичного аналізу інформації.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни

Передбачено аудиторну систему навчання, яка може бути замінена на альтернативну (змішану) із використанням дистанційної системи ZOOM.

Для більш ефективної комунікації викладача та здобувачів вищої освіти використовується електронна пошта, месенджер WhatsApp, папка зі спільним доступом на сайті Classroom, в якій розміщуються необхідні матеріали: Силабус, всі лекції у форматі PDF, презентації лекцій у форматі PPT, навчальний посібник для лабораторних робіт.

№ з/п	Назви тем лекції та перелік основних питань
1	<p><b>Вступна лекція.</b>  <b>Розділ 1. Лиття за моделями, що витоплюють.</b></p> <p>Предмет вивчення освітнього компонента «Спеціальні та особливі види лиття» та його місце в освітній програмі магістра «Комп'ютеризовані процеси лиття». Рейтингова система оцінювання та вимоги до здобувачів вищої освіти. Структура курсу, основна і допоміжна література. Компетентності здобувачів вищої освіти. Знайомство із спеціальними та особливими видами лиття. Класифікація спеціальних та особливих способів лиття. Вступ до способу лиття за моделями, що витоплюють (загальна характеристика та схема процесу).</p>
2	<p><b>Розділ 1. Лиття за моделями, що витоплюють (продовження).</b></p> <p>Прес-форми та способи їх виготовлення. Модельні суміші, технологія виготовлення моделей та складання у блоки. Технологія виробництва керамічних оболонкових форм. Повна схема</p>

	технологічного процесу. Техніко-економічні показники. Виготовлення керамічних оболонкових форми за моделями, що витоплюють, за допомогою електрофорезу. Матеріали, послідовність технологічних операцій. Галузь використання процесу.
3	<b>Розділ 2. Лиття за моделями, що газифікуються.</b> Історія виникнення і загальна характеристика способу. Матеріали для лиття за моделями, що газифікуються. Попереднє спінювання і активація гранул пінополістиролу. Конструкція прес-форм. Виготовлення моделей, що газифікуються. Складання моделей у блоки.
4	<b>Розділ 2. Лиття за моделями, що газифікуються (продовження).</b> Формовка блоків пінополістиролових моделей. Заливання форми і газифікація моделей. Вибивання і очищення литва. Переваги, недоліки та галузь застосування способу лиття за моделями, що газифікуються. Перспективи удосконалення способу ЛГМ.
5	<b>Розділ 3. Лиття в оболонкові форми.</b> Історична довідка. Модельне оснащення. Формувальна суміш. Приготування піщано-смоляних сумішей. Устаткування.
6	<b>Розділ 3. Лиття в оболонкові форми (продовження).</b> Порядок операцій виготовлення оболонкової форми. Заливання форм. Типові дефекти виливків та методи їх попередження. Переваги, недоліки та галузь застосування лиття в оболонкові форми. Науково-технічні перспективи удосконалення способу лиття в оболонкові форми.
7	<b>Розділ 4. Лиття в керамічні форми.</b> <b>Розділ 5. Вакуумно-плівкове формоутворення.</b> Спосіб лиття в керамічні форми за постійними моделями. Матеріали, порядок операцій. Способи виготовлення форм. Переваги, недоліки, галузь використання процесу. Перспективи розвитку лиття в керамічні форми. Сутність V-процесу (вакуумно-плівкового формоутворення). Особливості конструкції оснащення. Порядок операцій технологічного процесу. Галузь застосування та техніко-економічні показники.
8	<b>Розділ 6. Лиття в кокіль.</b> Історична довідка і основні поняття. Матеріал і конструкція кокілів. Технологія підготовки металевої форми до заливання. Сплави і виливки. Класифікація виливків. Конструкція ливникових систем. Тепловий режим кокілю.
9	<b>Розділ 7. Лиття в графітові форми.</b> Устаткування для лиття в кокіль. Фінішне оброблення та дефекти виливків. Переваги і недоліки способу лиття у кокіль. Перспективи удосконалення способу лиття в кокіль. Сутність процесу лиття в облицьований кокіль. Матеріали і оснащення. Схема технологічного процесу лиття в облицьований кокіль. Переваги, недоліки і галузь використання лиття в облицьований кокіль. Матеріали і технологія виготовлення графітових форм. Використання графітових форм для лиття різних сплавів. Переваги і недоліки процесу. Галузь використання. Перспективи удосконалення способу лиття у графітові форми.
10	<b>Розділ 8. Електрошлакове лиття</b> <b>Розділ 9. Безперервне лиття</b> Загальна характеристика способу безперервного лиття. Різновиди технологічних процесів та особливості кристалізації металу. Особливі технологічні схеми безперервного лиття. Переваги, недоліки та галузь використання безперервного лиття. Сутність методу електрошлакового лиття. Особливості процесів електрошлакового лиття. Переваги, недоліки та галузь використання електрошлакового лиття.
11	<b>Розділ 10. Лиття з виплеском</b> <b>Розділ 11. Лиття на заморожуванням</b> Лиття з виплеском: сутність способу, переваги, недоліки, галузь використання. Лиття на заморожуванням: сутність способу, переваги, недоліки, галузь використання.
12	<b>Розділ 12. Лиття під тиском та його різновиди.</b> Історія виникнення і сутність способу лиття. Технологічне оснащення та матеріали. Ливарні сплави і виливки. Особливості конструкції ливникових систем. Технологічний процес лиття під тиском.

13	<b>Розділ 12. Лиття під тиском та його різновиди (продовження).</b> Стадії процесу заливання і кристалізації металу. Режими заповнення прес-форм розплавом. Устаткування для лиття під тиском. Особливості конструкції оснащення для лиття під тиском. Матеріали елементів прес-форм. Конструкція формоутворювальної і виштовхувальної систем прес-форми і вид пакету прес-форми. Система кріплення прес-форм. Система термостатування і вентиляційна система. Переваги, недоліки та галузь застосування способу лиття під тиском.
14	<b>Розділ 13. Лиття під тиском та його різновиди (продовження).</b> Переваги, недоліки та галузь застосування способу лиття під тиском. Перспективи удосконалення способу лиття під тиском. Кисневий процес. Гелієвий процес. Вакуумування прес-форм. Сутність способу тиксотропного лиття. Технологічний процес тиксотропного лиття. Переваги, недоліки та область застосування тиксотропного лиття.
15	<b>Розділ 13. Лиття під тиском та його різновиди (продовження).</b> Лиття з кристалізацією під високим тиском (рідка штамповка). Сутність процесу рідкої штамповки. Особливості кристалізації сплавів під високим тиском. Особливості технології для виливків із залізобуглецевих сплавів. Лиття видавлюванням. Лиття під низьким регульованим тиском. Лиття з протитиском. Переваги, недоліки та галузь застосування способів.
16	<b>Розділ 14. Відцентрове лиття.</b> Сутність і різновиди способу. Матеріали і оснащення. Параметри заповнення форм розплавом. Особливості формування виливків під дією відцентрових сил. Дефекти виливків і методи боротьби з ними. Переваги, недоліки та галузь використання відцентрового лиття. Перспективи удосконалення способу відцентрового лиття.
17	<b>Розділ 15. Розділ 16. Лиття вижиманням та вакуумним всмоктуванням.</b> Історія виникнення і сутність способу лиття вижиманням. Устаткування і оснащення. Заливання і кристалізація металу. Технологічний процес лиття вижиманням. Специфічні дефекти виливків і методи їх усунення. Переваги, недоліки і галузь застосування способу. Лиття вакуумним всмоктуванням. Особливі види дефектів виливків. Переваги та недоліки процесу.
18	<b>Розділ 17. Біметалеве лиття.</b> Різновиди біметалевих виробів. Технології виготовлення біметалевих виливків. Біметалеві виливки із залізобуглецевих сплавів (сталь і чавун). Біметалеві виливки системи залізо – мідь. Біметалеві виливки системи залізо – алюміній.
19	<b>Розділ 18. Кріотехнології в ливарному виробництві.</b> Агрегатні стани води та її властивості. Лиття в заморожені форми. Лиття за крижаними моделями: сутність процесу, матеріали, технологія. Кріогенна технологія виготовлення керамічних стрижнів. Лиття за ртутними моделями.
20	<b>Розділ 19. Ювелірне лиття.</b> Історичні аспекти виготовлення ювелірних виробів. Схема сучасної технології виготовлення ювелірних виливків. Матеріали і процес виготовлення гумових прес-форм. Виготовлення моделей. Формувальні суміші. Виготовлення форм-монолітів. Прожарювання та заливання форм-монолітів. Вибивання форм і очищення виливків.
21	<b>Розділ 20. Адитивні технології в ливарному виробництві.</b> Історія і сутність процесу. Технологія виготовлення литих деталей із застосуванням адитивної технології. Виготовлення ливарних моделей за адитивними технологіями. Виготовлення ливарних форм і стрижнів за адитивною технологією. Виготовлення металевих виробів за адитивною технологією. Технологія інжекційного лиття порошків.
22	<b>Розділ 21. Лиття неметалевих матеріалів.</b> Лиття пластмас. Лиття скла. Кам'яне лиття. Лиття шоколаду і карамелі.

### Практичні заняття

**Завдання циклу практичних занять** полягають у формуванні у практичних навичок і умінь щодо проектування та розрахунку ливникових систем для різних спеціальних способів

лиття, а також проектування технологічного оснащення (особлива увага на прес-форми для лиття під тиском) і зусилля запирання прес-форм на машинах лиття під тиском. Також здобувачі мають здобути вміння розраховувати параметри заливання форм у різних способах лиття.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань
1	<b>Лиття за моделями, що витоплюють.</b> Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка методом лиття за моделями, що витоплюють. Вибір розташування моделі в прес-формі, кількості виливків у формі та їх розташування. Методи розрахунків ливникових систем. Приклади розрахунків ливникових систем.
2	<b>Лиття за моделями, що газифікуються.</b> Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка методом лиття за моделями, що газифікуються. Вибір розташування моделі в прес-формі, кількості виливків у формі та їх розташування. Конструкції ливникових систем. Метод розрахунку ливникових систем. Приклад розрахунку ливникової системи.
3	<b>Проектування прес-форм для виготовлення моделей.</b> Конструювання прес-форм для виготовлення моделей, що витоплюють, і моделей, що газифікуються. Правила розрахунку розмірів робочих порожнин прес-форм. Приклади розрахунку прес-форми для ЛВМ та ЛГМ.
4	<b>Лиття в оболонкові форми.</b> Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка литтям в оболонкову форму. Конструкції ливникових систем та методи їх розрахунку. Приклади розрахунків ливникових систем та їх позначення на технологічному кресленні.
5	<b>Лиття в кокіль.</b> Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка литтям в кокіль. Конструкції ливникових систем. Спосіб розрахунку ливникових систем. Приклад розрахунку і проектування ливникової системи.
6	<b>Лиття під тиском.</b> Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка методом лиття під тиском. Конструкції ливникових систем. Методи розрахунку ливникових систем. Приклад проектування та розрахунку ливникової системи.
7	<b>Проектування прес-форм для лиття під тиском.</b> Проектування прес-форми для лиття під тиском. Розрахунки розмірів робочої порожнини прес-форми та стрижнів. Приклади розрахунків та проектування прес-форми для конкретного виливка.
8	<b>Способи лиття із застосуванням газового тиску.</b> Технологічні параметри процесів лиття під газовим тиском, з протитиском та вакуумним всмоктуванням. Методи розрахунків. Приклади розрахунків.

### Лабораторні заняття

**Основні завдання циклу лабораторних занять** полягають в отриманні практичних вмінь щодо реалізації стадій технологічних процесів виготовлення литих деталей найбільш поширеними способами лиття.

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття	Кількість годин
1	<b>Лиття за моделями, що витоплюють.</b> Дослідження властивостей модельних композицій, вогнетривких оболонок і	6

	випливу у литті за моделями, що витоплюють.	
2	<b>Лиття за моделями, що газифікуються.</b> Вплив гранулометричного складу пінополістиролу на якість моделей і випливу у литті за моделями, що газифікуються	<b>6</b>
3	<b>Лиття в кокіль.</b> Визначення рідкотекучості стандартизованого сплаву алюмінію при зміні товщини покриття литтям у кокіль	<b>4</b>

## 6. Самостійна робота здобувачів вищої освіти

Самостійна робота здобувачів здійснюється протягом всього семестру в рамках годин відповідно до робочого навчального плану підготовки.

### Самостійна робота

Вид самостійної роботи здобувачів	Кількість годин	Норма часу на підготовку, год.	Термін часу, год.
Підготовка до лекцій та засвоєння додаткових питань	44	0,4	18
Підготовка до практичних робіт	16	0,5	8
Підготовка до лабораторних робіт та опрацювання результатів	16	1	16
Підготовка до МКР	–	2	2
Підготовка до екзамена	–	30	30
		<b>Разом</b>	<b>74</b>

Підготовка до лекцій: ознайомлення з матеріалами попередніх лекцій.

Підготовка до лабораторних робіт: написання протоколу, проведення розрахунків, побудова графічних залежностей і формулювання висновків за даними виконання роботи – до наступної лабораторної роботи.

Підготовка до практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт, робота із методичними вказівками до практичних робіт.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Освітній компонент «Спеціальні та особливі види лиття» складається із курсу із 22 лекцій, 8 практичних та 3 лабораторних занять. Кожне заняття висвітлює окрему тему.

Загальний зміст освітнього компонента представлено у 4 змістових модулях (розділах), які поділено в свою чергу на 16 тем.

Лекційні заняття забезпечено конспектом лекцій. В процесі їх проведення в більшості випадків використовується мультимедійна техніка.

Донесені до аудиторії на лекціях теми відразу ж мають бути розглянуті на практичних заняттях, на яких здобувачі за допомогою викладача вирішують типові технологічні завдання щодо проектування процесів виготовлення випливу різними способами лиття. Отримані знання і навички на практичних заняттях здобувачі мають використати під час виконання курсової роботи.

Виконання лабораторних робіт здійснюється за навчальним посібником. Виконуються всі наведені там роботи, кожна з яких розрахована на 4 або 6 год, тому в розкладі занять

лабораторні роботи виставляються по дві пари поспіль раз на два тижні. Всі роботи проводяться в ливарній лабораторії із плавленням і заливанням проб рідкими алюмінієво-кремнієвими сплавами АК7 або АК12 (ДСТУ2839-94).

Модульна контрольна робота в робочому плані одна, але вона поділена на дві частини. Запитання до першої частини охоплюють розділ 1, до другої частини – розділ 2 освітнього компонента.

Для систематизації роботи студентів над матеріалом передбачено самостійну роботу у вигляді більш детального розгляду окремих питань лекційної та лабораторної підготовки. Самостійна робота не є обов'язковою, але може принести додаткові (творчі) бали максимально у кількості 10.

Штрафних балів за пропуски занять не передбачено.

Для здобувачів, які написали обидві частини модульної контрольної роботи, здали ДКР та захистили лабораторні роботи, застосовується рейтингова оцінка знань.

Політика щодо академічної доброчесності згідно:

– кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/files/honorcode.pdf>)

– положення про систему запобігання академічному плагиату ([https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologen\\_pro\\_plagiat.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologen_pro_plagiat.pdf))

Інші вимоги: Правила внутрішнього розпорядку в студентських гуртожитках КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/admin-rule-hostel>) та нормативні документи Університету (<https://kpi.ua/web-document>): виконання вимог техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт; дотримання правил внутрішнього розпорядку.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

### Контрольні заходи:

1. Поточний контроль: виконання лабораторних робіт, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: екзамен.

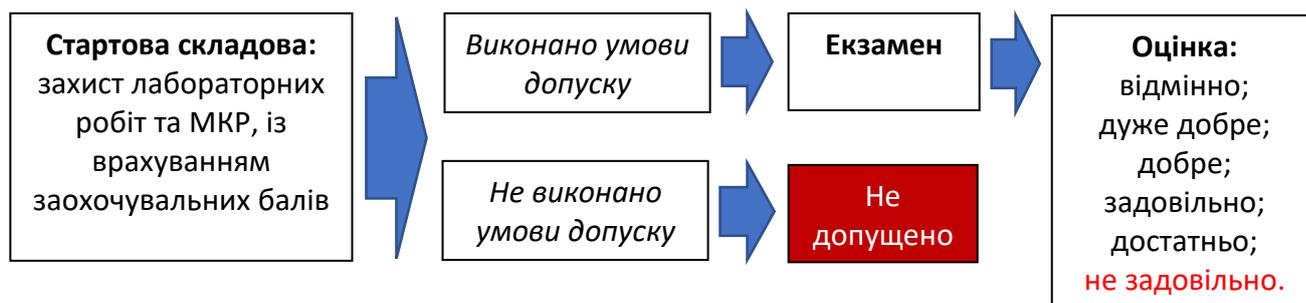
Рейтинг успішності здобувачів складається із двох частин: семестрового рейтингу,  $R_c$ , та екзамена  $R_e$ .

Поточний контроль здобувачів відбувається на 6 та 12 тижні навчання.

На перший поточний контроль за виконання всіх вимог – не менше 15 балів.

На другий поточний контроль за виконання всіх вимог – не менше 45 балів.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти відбувається за схемою:



Семестровий рейтинг успішності здобувачів ( $R_C$ ) формується як сума балів, нарахована за роботу протягом семестру: за написання двох частин модульної контрольної роботи, за виконання та захист 3-х лабораторних робіт.

Для одержання заохочувальних балів і покращення семестрового рейтингу пропонується виконання самостійної творчої роботи: написання додаткових рефератів, складання програм для розрахунків на ПЕОМ, участь в конкурсах, доповіді на конференціях, огляди наукових праць, виготовлення технічних засобів навчання, сертифікати з отримання неформальної освіти тощо.

Отже семестровий рейтинг  $R_C$  розраховують за формулою:

$$R_C = \sum_{i=1}^2 MKP + \sum_{i=1}^3 LP + TP,$$

де МКР – сума балів за виконання частин модульної контрольної роботи;

ЛР – сума балів за виконання лабораторних робіт;

ТР – бали, зараховані за виконання творчої роботи (за бажанням).

**Модульна контрольна робота** (за навчальним планом) розділена на дві частини. Проводяться вони у вигляді комп'ютерного тестування за рахунок часу самостійної роботи, тобто поза навчальними заняттями. Тривалість по 1 академічній годині. Перша проводиться по завершенні викладення розділу 2, друга – по завершенні викладення всього теоретичного курсу. Обидві частини роботи включають по 30 тестових завдань теоретичного характеру, які розміщено на сайті «Classtime». Вмикається автоматичне оцінювання відповідей, після чого сумарна кількість балів (максимум 30) множиться на коефіцієнт 0,5. Таким чином, максимальна оцінка за кожну з частин МКР становить по 15 балів.

**Лабораторні роботи.** Студент самостійно (в рамках СРС) готується до виконання лабораторних робіт. Оцінка складається з двох етапів: перший – оцінюється підготовка до виконання лабораторної роботи:

- протокол написаний із усіма необхідними рисунками, таблицями, формулами для розрахунків та задовільна підготовка до виконання лабораторної роботи – 4 бали;

- незначні невідповідності (відсутній рисунок, таблиця тощо) або незадовільне знання виконання роботи – 2 бали;

- задовільний протокол але студент не готовий до виконання лабораторної роботи – 1 бал;

- відсутній протокол – студент не допускається до виконання лабораторної роботи.

Другий етап – захист лабораторної роботи:

- бездоганна відповідь з поясненнями – 6 балів;

- незначні неточності у відповіді, відсутність пояснень тощо – 4 бали;

- загальна схема відповіді наведена, але відсутні будь-які пояснення – 2 бали;

- відповіді відсутні або цілком помилкові – 0 балів.

Отже максимальна оцінка однієї лабораторної роботи складає 10 балів.

**Творча робота.** Залежно від обсягу та складності одного творчого завдання, нараховується від 1 до 5 балів. Загальна кількість балів за ТР складає 0,1  $R_{свл}$  тобто 10 балів.

**Розрахунок семестрового рейтингу.** Семестровий рейтинг здобувачів, які зразково виконали обов'язкові види контролю (МКР та ЛР), максимально складає:

$$R_C = 2 \cdot 15 + 3 \cdot 10 = 60 \text{ балів.}$$

**Екзаменаційний білет** містить 2 складові – практичну та теоретичну.

Практичним завданням є розроблення схеми технологічного процесу виготовлення литої деталі самостійно вибраним спеціальним способом лиття. Під час вирішення цього завдання необхідно відобразити наступну інформацію:

- вибрати спосіб лиття та обґрунтувати свій вибір;
- навести порядок технологічних операцій;
- для кожного етапу вказати використані матеріали, тривалість етапу, температуру, тиск тощо;
- вибрати необхідне технологічне устаткування;
- навести перелік технологічного оснащення і матеріалів, з якого воно виготовлено.

Загальний обсяг цього завдання – від 1 до 2 сторінок рукописного тексту та ескіз технології. Жодних розрахунків виконувати не має необхідності.

Практичне завдання оцінюється за 20-бальною шкалою:

- повна бездоганна відповідь – 19...20 балів;
- вірна відповідь із одним незначним недоліком (наприклад, не вказано тривалість або умови проведення певного етапу, не вказано матеріал) – 17...18 балів;
- вірна відповідь із декількома незначними недоліками – 15...16 балів;
- відповідь вірна, при цьому містить недостатньо інформації щодо матеріалів, обладнання, параметрів процесу – 13...14 балів;
- частково вірна відповідь із помилками – 11...12 балів;
- відповідь неповна або містить багато помилок. Або повна аргументована відповідь, при цьому невірно визначено вибрано спосіб лиття – 8...10 балів;
- повністю незадовільна відповідь або майже повна відсутність її – 7 балів і менше.

Під другим питанням мається на увазі 20 теоретичних запитань тестового характеру, які розміщено на сайті «Classtime». Максимальна оцінка за теоретичну складову екзамену становить 20 балів.

Таким чином, максимальний екзаменаційний рейтинг складає:

$$R_E = 20 + 20 = 40 \text{ балів.}$$

Максимальний рейтинг з кредитного модуля буде:

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

Залежно від фактично набраного рейтингу, оцінка здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни «Спеціальні та особливі види лиття» встановлюється відповідно до такої таблиці.

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

**Примітки:**

1. Необхідними умовами допуску до екзамену та розрахунку рейтингу є виконання та захист усіх лабораторних робіт та написання обох частин МКР.
2. Допускається переписування одного із розділів МКР (за бажанням) для отримання більш високого балу. Переписування відбувається на консультації перед екзаменом.
3. Якщо семестровий рейтинг  $R_c \leq 24$ , здобувач не допускається до екзамену і отримує додаткове завдання для покращення семестрового рейтингу до мінімально необхідного.

**9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни**

Бали за рейтинговою системою проставляються у Кампусі в розділі «Поточний контроль», результати атестацій – в розділі Атестація. Екзаменаційна відомість створюється і заповнюється в Кампусі, доступ до неї існує упродовж трьох днів: день екзамена, по одному дню до та після.

Засоби змішаного навчання. Всі лекції проводяться в дистанційному форматі. Всі практична та лабораторні заняття – в очному форматі. При вивченні даної дисципліни здобувачі самостійно проходять комп'ютерне тестування для здачі модульної контрольної роботи.

Результати навчання за даною дисципліною здобуті у неформальній/інформальній освіті, зокрема із використанням відкритих навчальних онлайн курсів (Prometeus, Coursera тощо), визнаються за умови одержання відповідних сертифікатів. Можливість зарахування (відповідність змісту дисципліни) та обсяг навчальних годин визначається викладачем для кожного конкретного випадку і здійснюється за процедурою, яка відповідає "Положенню про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті".

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено професор, д.т.н., Ростислав ЛЮТИЙ

посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

Ухвалено кафедрою Ливарного виробництва (протокол № 3 від 08 жовтня 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 2 від 16 жовтня 2025 р.)