



Спеціальні та особливі види лиття

Робоча програма освітнього компонента (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 ОК	<i>Нормативний</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1курс, 1 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6,0 кредитів ЕКТС, 150 год., ., лекції – 44 год., практичні – 16 год., лабораторні – 16 год., СРС – 74 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., професор, Лютий Р.В., rvl2005@ukr.net, +38(050)447-77-91 Лабораторні: д.т.н. професор Ямшинський М.М.</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/MTgxMjE0ODM0OTk3?cjc=jox3ofq</i>

Програма освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента, мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Спеціальні та особливі види лиття» відноситься до циклу професійної підготовки.

Мета – здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь, що дозволяють створювати та вдосконалювати технологічні процеси отримання якісної литої продукції із металів, сплавів та неметалевих матеріалів. Головним завданням курсу є навчити спеціальним і особливим способам лиття, умінню 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 заповнення 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.

Компетенції та програмні результати навчання:

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
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 виливка та вимоги до ливарних матеріалів

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

Освітній компонент базується на знаннях базових дисциплін, які вивчались у бакалавраті: «Теоретичні основи ливарного виробництва», «Формувальні матеріали», «Технологія ливарної форми», «Виробництво виливків з 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 5 освітніх компонентів вибіркового характеру.

3. Зміст освітнього компонента

Розділ 1. Способи лиття у разові форми.

Тема 1.1. Лиття за моделями, що витоплюють

Тема 1.2. Лиття за моделями, що газифікуються

Тема 1.3. Лиття в оболонкові форми

Тема 1.4. Лиття в керамічні форми

Тема 1.5. Вакуумно-плівкове формоутворення

Розділ 2. Способи гравітаційного лиття в багаторазові форми.

Тема 2.1. Лиття в кокіль та графітові форми

Тема 2.2. Металургійні способи лиття

Тема 2.3. Лиття в рухомі форми

Розділ 3. Способи лиття із зовнішнім фізичним впливом на розплав.

Тема 3.1. Лиття під тиском та його різновиди

Тема 3.2. Відцентрове лиття

Тема 2.3. Лиття вижиманням та вакуумним всмоктуванням

Розділ 4. Комбіновані та особливі способи лиття.

Тема 4.1. Біметалеве лиття

Тема 4.2. Кріотехнології в ливарному виробництві.

Тема 4.3. Ювелірне лиття

Тема 4.4. Адитивні технології в ливарному виробництві.

Тема 4.5. Лиття неметалевих матеріалів.

Перелік лабораторних робіт:

1. Дослідження властивостей модельних композицій, вогнетривких оболонок і виливків у литті за моделями, що витоплюють (6 год).
2. Вплив гранулометричного складу пінополістиролу на якість моделей і виливків у литті за моделями, що газифікуються (6 год).
3. Визначення рідкотекучості стандартизованого сплаву алюмінію при зміні товщини покриття литтям у кокіль (4 год).

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові:

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. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. / С. В. Марченко, О. П. Гапонова, Т. П. Говорун, Н. А. Харченко. – Суми: Сумський державний університет, 2016. – 146 с.

Додаткові:

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. 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 освітнього компонента

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 Telegram, папка зі спільним доступом на сайті Classroom, в якій розміщуються необхідні матеріали: Силабус, всі лекції у форматі PDF, презентації лекцій у форматі PPT, Посібник для лабораторних робіт.

Структура курсу

Лекція 1. Вступна лекція

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)

Лекція 2. Лиття за моделями, що витоплюють

Прес-форми та способи їх виготовлення. Модельні суміші, технологія виготовлення моделей та складання у блоки. Технологія виробництва керамічних оболонкових форм. Повна схема технологічного процесу. Техніко-економічні показники. Виготовлення керамічних оболонкових форми за моделями, що витоплюють, за допомогою електрофореzu. Матеріали, послідовність технологічних операцій. Галузь використання процесу.

Практичне заняття 1. 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.
Лекція 3. Лиття за моделями, що газифікуються 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.
Лекція 4. Лиття за моделями, що газифікуються (продовження) 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.
Практичне заняття 2. 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.
Лабораторні заняття 1 і 2 (протягом 4 годин). Кожна бригада виконує свою лабораторну роботу.
Лекція 5. Лиття в оболонкові форми Історична довідка. Модельне оснащення. Формувальна суміш. Приготування піщано-смоляних сумішей. Устаткування.
Лекція 6. Лиття в оболонкові форми (продовження) 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.
Практичне заняття 3. 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.
Лекція 7. Лиття в керамічні форми за постійними моделями та вакуумно-плівкове формоутворення 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.
Лекція 8. Лиття в кокіль Історична довідка і основні поняття. Матеріал і конструкція кокіль. Технологія підготовки металеві форми до заливання. Сплави і виливки. Класифікація виливків. Конструкція ливникових систем. Тепловий режим кокілю.
Практичне заняття 4. 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.
Лабораторні заняття 3 і 4 (протягом 4 годин). Кожна бригада виконує свою лабораторну роботу.

Лекція 9. Лиття в кокіль (продовження)

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.

Лекція 10. Лиття у графітові форми та у рухомі металеві форми

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. Лиття з виплеском: сутність способу, переваги, недоліки, галузь використання. Лиття на заморожування: сутність способу, переваги, недоліки, галузь використання.

Практичне заняття 5. Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка литтям в кокіль. Конструкції ливникових систем. Спосіб розрахунку ливникових систем. Приклад розрахунку і проектування ливникової системи.

Лекція 11. Безперервне та електрошлакове лиття

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.

Лекція 12. Лиття під тиском

Історія виникнення і сутність способу лиття. Технологічне оснащення та матеріали. Ливарні сплави і виливки. Особливості конструкції ливникових систем. Технологічний процес лиття під тиском.

Практичне заняття 6. Розроблення технологічного процесу виготовлення виливка методом лиття під тиском. Конструкції ливникових систем. Методи розрахунку ливникових систем. Приклад проектування та розрахунку ливникової системи.

Лабораторні заняття 5 і 6 (протягом 4 годин). Кожна бригада виконує свою лабораторну роботу.

Лекція 13. Лиття під тиском (продовження)

Стадії процесу заливання і кристалізації металу. Режим 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.

Лекція 14. Лиття під тиском (продовження)

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.

Практичне заняття 7. Проектування прес-форми для лиття під тиском. Розрахунки розмірів робочої порожнини прес-форми та стрижнів. Приклади розрахунків та проектування прес-форми для конкретного виливка.
Лекція 15. Лиття з кристалізацією під механічним та газовим тиском Лиття з кристалізацією під високим тиском (рідка штамповка). Сутність процесу рідкої штамповки. Особливості кристалізації сплавів під високим тиском. Особливості технології для виливків із залізовуглецевих сплавів. Лиття видавлюванням. Лиття під низьким регульованим тиском. Лиття з протитиском. Переваги, недоліки та галузь застосування способів.
Лекція 16. Відцентрове лиття 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.
Практичне заняття 8. Технологічні параметри процесів лиття під газовим тиском, з протитиском та вакуумним всмоктуванням. Методи розрахунків. Приклади розрахунків.
Лабораторні заняття 7 і 8 (протягом 4 годин). Кожна бригада виконує свою лабораторну роботу.
Лекція 17. Лиття вижиманням та вакуумним всмоктуванням 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.
Лекція 18. Біметалеве лиття Різновиди біметалевих виробів. Технології виготовлення біметалевих виливків. Біметалеві виливки із залізовуглецевих сплавів (сталь і чавун). Біметалеві виливки системи залізо – мідь. Біметалеві виливки системи залізо – алюміній.
Лекція 19. Кріотехнології в ливарному виробництві 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.
Лекція 20. Ювелірне лиття 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.
Лекція 21. Адитивні технології в ливарному виробництві 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.
Лекція 22. Лиття неметалевих матеріалів Лиття пластмас. Лиття скла. Кам'яне лиття. Лиття шоколаду і карамелі.

6. Самостійна робота здобувачів вищої освіти

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

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 виливків 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 год, тому в розкладі занять лабораторні роботи виставляються по дві пари посліпль 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 плагіату (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)

Рейтинг успішності здобувачів складається із двох частин семестрового рейтингу, R_C , та іспиту, якщо $0,4 \leq R < 0,6R_C$.

Поточний контроль здобувачів відбувається на 8 та 16 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

Семестровий рейтинг успішності здобувачів, R_C , формується як сума балів, нарахована за роботу протягом семестру: за написання двох частин модульної контрольної роботи, за виконання 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 з освітнього компонента R_C , розраховують за формулою:

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

де MKP – сума балів за виконання частин модульної контрольної роботи;
 LP – сума балів за виконання лабораторних робіт;
 TP – 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 MKP 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 $R_{\text{свл}}$ тобто 10 балів.

Розрахунок семестрового рейтингу. Семестровий рейтинг здобувачів, які зразково виконали обов'язкові види контролю (КР, ЛР та ДКР), 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 виробано 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 освітнього компонента «Виробництво виливків спеціальними способами 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.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професор, д.т.н., Ростислав ЛЮТИЙ
посада, науковий ступінь, вчене звання, ПІБ

Ухвалено кафедрою Ливарного виробництва (протокол № 12 від 11 червня 2025 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол № 11/25 від 26 червня 2025 р.)