Донбаська державна машинобудівна академія

Силабус навчальної дисципліни
«Виробництво виливків із сталей»
на 2025/2026 навч. рік

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	136 Металургія
ОПП (ОНП)	Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Форма навчання	Денна/денна прискорена та заочна/заочна прискорена
Семестр, в якому викладається дисципліна	Денна – 6а, 6б (звичайна форма), 4а, 4б (прискорена форма) Заочна – 8 (звичайна форма), 4 (прискорена форма)
Статус дисципліни	Обов'язкові навчальні дисципліни
Обсяг дисципліни	150 годин (5,0 кредитів ЄКТС)
Мова викладання	українська
Оригінальність навчальної дисципліни	
Факультет	Інтегрованих технологій і обладнання
Кафедра	Технології та обладнання ливарного виробництва
Розробник	Агравал Павло Гянович, доктор хімічних наук, доцент, доцент кафедри Технології та обладнання ливарного виробництва
Викладач, який забезпечує проведення лекційних занять	Агравал Павло Гянович, доктор хімічних наук, доцент, доцент кафедри Технології та обладнання ливарного виробництва e-mail: tolp.agraval@gmail.com / моб. тел. +38066-453-55-55
Викладач, який забезпечує проведення практичних/ лабораторних занять	Агравал Павло Гянович, доктор хімічних наук, доцент, доцент кафедри Технології та обладнання ливарного виробництва e-mail: tolp.agraval@gmail.com / моб. тел. +38066-453-55-55
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Дистанційне навчання
Лінк на дисципліну	http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=269

Кількість годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Вид підсумкового контролю
150 (денна/денна прискорена)	54	–	18	78	екзамен
150/120 (заочна/заочна прискорена)	4/10	–	–/6	146/104	екзамен

Що буде вивчатися (предмет навчання)	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: - класифікацію сталей та сталевих виливків; - марки основних ливарних сталей; - склад та властивості сталей; - конструкцію основних плавильних агрегатів; - особливості плавлення рідкої сталі; - технологічні особливості виготовлення сталевих виливків. **вміти**: - приймати технічно вірні рішення для конструювання ливникових систем; - виявляти та аналізувати природу дефектів і причини утворення дефектів у виливках; - вміти призначати вірний режим отримання рідкої сталі; - вміти розраховувати елементи ливарних форм; **опанувати навиками:** - роботи з довідково-нормативною та іншою технічною документацією й літературою щодо марок ливарних сталей; - конструювання ливниково-живильних систем для отримання сталевих виливків.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	**Мета викладання дисципліни** – формування професійних знань у майбутніх спеціалістів-ливарників, необхідних для подальшої інженерної діяльності в ринкових умовах підприємств України. Глибоке вивчення питань, необхідних для покращення якості сталевих виливків, які виливаються в сучасних ливарних цехах, складу сучасних ливарних сталей, розуміння особливостей отримання рідкої сталі у плавильних агрегатах, технології виробництва виливків із сталі. **Завдання:** Основне завдання вивчення дисципліни – навчити майбутніх фахівців вибирати та технічно вірно використовувати технологічні процеси отримання сталевих виливків.
Чому можна навчитися (результати навчання) (відповідно до ОПП)	ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях. ПР03. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізації в металургії. ПР07. Вміння здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації. ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації. ПР11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії. ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації. ПР24. Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України. ПР25. Вміння ефективно підбирати матеріал для виготовлення продукції згідно з вимогами, які до неї висуваються. ПР26. Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів.

	ПР27. Вміння аналізувати структуру металів і сплавів та обирати і застосовувати методи впливу на властивості литих виробів. ПР28. Розуміння особливостей впливу хімічного складу металів і сплавів та технологічних процесів їх плавлення на експлуатаційні властивості ливарної продукції. ПР29. Розуміння особливостей технологічних процесів плавлення металів і сплавів. ПР31. Розуміння властивостей і характеристик основних і допоміжних матеріалів ливарного виробництва, які впливають на процеси отримання готової продукції. ПР37. Вміння складати та оформлювати проектно-конструкторську та технологічну документацію.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності) (відповідно до ОПП)	*Загальні компетентності:* ЗК3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК4. Здатність працювати в команді. ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення. *Фахові компетентності:* ФК1. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії. ФК2. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації. ФК3. Критично осмислювати наукові факти, концепції, теорії, принципи і методи, необхідні для професійної діяльності в сфері металургії. ФК4. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей. ФК5. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності. ФК8. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо). ФК10. Здатність визначити характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації. ФК11. Здатність працювати з технічною невизначеністю. ФК19. Здатність використовувати професійні знання властивостей металів та сплавів для конструювання продукції в ливарному виробництві з заданими властивостями. ФК20. 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. ФК21. Здатність аналізувати процеси, що протікають в рідких металах і сплавах у плавильних агрегатах та під час їх кристалізації. ФК22. Здатність управляти фізико-хімічними явищами, міжфазними взаємодіями, перебігом процесів в металургійних системах, а також технологією виробництва чорних та кольорових металів і сплавів в різних металургійних агрегатах. ФК23. Здатність розробляти технологічні процеси виплавляння сплавів їх легування, модифікування та позапічного оброблення. ФК24. Здатність обирати основні і допоміжні матеріали та/або здійснювати керування технологічними процесами з метою отримання продукції заданої якості.

	ФК27. Здатність аргументувати вибір методу лиття на основі аналізу вимог до виливків, розробляти технологічні процеси виробництва, як традиційними, так і спеціальними методами формоутворення і лиття.
Навчальна логістика	Зміст дисципліни: Вступ. Тема Т1. Загальна характеристика та класифікація ливарних сталей та виливків. ***Лекція 1.*** Загальна характеристика та класифікація ливарних сталей. Класифікація ливарних сплавів та їх маркування. ***Лекція 2.*** Структурні складові ливарних сталей. Тема Т2. – Основи легування та властивості ливарних сталей. ***Лекція 3.*** Основи легування ливарних сталей. Характеристика заліза. Класифікація легуючих елементів. ***Лекція 4.*** Властивості ливарних сталей. Фізичні властивості сталей. ***Лекція 5.*** Спеціальні властивості сталей. Тема Т3. Конструкційні сталі та сталі зі спеціальними властивостями. ***Лекція 6.*** Конструкційні вуглецеві сталі. **Лабораторна робота 1** Дослідження мікроструктури конструкційних вуглецевих ливарних сталей ***Лекція 7.*** Конструкційні леговані сталі для виливків. **Лабораторна робота 2** Мікроструктура конструкційних легованих ливарних сталей ***Лекція 8.*** Жароміцні та жаростійкі сталі для виготовлення виливків. ***Лекція 9.*** Зносостійкі, холодостійкі та інструментальні сталі для виготовлення виливків. Тема Т4. Плавильні агрегати та плавлення сталі в електропечах. ***Лекція 10.*** Плавильні агрегати та плавлення ливарних сталей. ***Лекція 11.*** Футерівка печей і шихтові матеріали. **Лабораторна робота 3** Розрахунок шихти для плавлення вуглецевих та легованих сталей у електричних печах ***Лекція 12.*** Плавлення сталі в дугових електропечах. ***Лекція 13.*** Плавлення сталі в індукційних печах. ***Лекція 14.*** Особливості технології виплавлення сталей зі спеціальними властивостями. Тема Т5. Процеси легування та позапічної обробки ливарних сталей. ***Лекція 15.*** Процеси легування, мікролегування та модифікування ливарних сталей. ***Лекція 16.*** Позапічні методи обробки ливарних сталей. Вакуумування сталі. ***Лекція 17.*** Суспензійне розливання сталі. Тема Т6. Конструкції ливниково-живильних систем та особливості їх застосування. ***Лекція 18.*** Температура сталі при заливанні форми. ***Лекція 19.*** Вплив температури сплаву, що заливається на властивості виливків. ***Лекція 20.*** Ливникові системи для виготовлення сталевих виливків. **Лабораторна робота 4** Особливості проєктування ливниково-живильних систем для отримання якісних сталевих виливків ***Лекція 21.*** Залежність якості виливка від будови ливникової системи. ***Лекція 22.*** Вибір конструкції та розрахунок надливів. ***Лекція 23.*** Вибір конструкції та розрахунок надливів. Призначення надливів. Класифікація надливів. ***Лекція 24.*** Зовнішні та внутрішні холодильники. Технологічні напуски. **Лабораторна робота 5** Розробка технології виготовлення сталевих виливків Тема Т7. Дефекти в сталевих виливках та засоби їх запобігання. ***Лекція 25.*** Невідповідність за геометрією. Недолив. Перекіс. ***Лекція 26.*** Дефекти поверхні. Пригар. Спай. ***Лекція 27.*** Несуцільність у тілі виливка. Тріщини. Раковини. Види занять: лекції, лабораторні роботи і самостійна робота.

	Методи навчання: компетентнісні, наочні (таблиці, відеоролики, презентації), дистанційне (відеоконференції), практичні роботи
Пререквізити	Перед вивченням курсу необхідно вивчити дисципліни: Теорія і технологія металургійного виробництва, Теплотехніка та печі ливарних цехів, Теоретичні основи ливарного виробництва, Теоретичні основи формоутворення, Технологія ливарної форми
Постреквізити	Знання, отримані при вивченні дисципліни "Виробництво виливків із сталі", необхідні для виконання та захисту дипломних проектів бакалаврів.
Форма та методи навчання	Лекційні та лабораторні заняття (аудиторний і дистанційний формат); Консультації, поточний і підсумковий контроль (аудиторний і дистанційний формат).
Політика курсу	Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими оригінальними.
Оцінювання досягнень	При визначенні загальної оцінки враховуються результати поточного контролю з практичних занять, які відбулися в період, а також результати захисту індивідуальних завдань та самостійної роботи. Іспит за системою ЕКТС отримують здобувачі, які виконали всі види робіт і набрали не менше 55 зі 100 балів за результатами навчання. **90-100 балів -** виставляється, якщо повністю забезпечено 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 вивчені інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивчені питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається. **80-89 балів -** виставляється, якщо здобувач освіти демонструє самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивчені дисципліни; **75-80 балів -** виставляється, якщо здобувач показує конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення. **65-74 бали -** виставляється, якщо здобувач має середній та достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни; **55-64 бали -** виставляється, якщо здобувач показує мінімально допустимий рівень знань у всіх складових навчальної програми з дисципліни; **0-54 балів – «Не зараховано» -** виставляється, якщо здобувач виявив серйозні прогалини в знаннях основного матеріалу, зробив принципові помилки, не зміг розв’язати типові задачі, провести розрахунки тощо.
Інформаційне забезпечення	Методичне забезпечення: 1. Робоча програма навчальної дисципліни «Виробництво виливків із сталей» для студентів спеціальності 136 «Металургія» / Укл. П.Г.

	Агравал. – Краматорськ: ДДМА, 2025. – 13 с. 2. Виробництво виливків із сталей: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 136 «Металургія» » ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / укл. : П. Г. Агравал. – Краматорськ: ДДМА, 2023. – 36 с. 3. Виробництво виливків із сталей: методичні вказівки до самостійної роботи по вивченню курсу для студентів спеціальності 136 «Металургія» денної та заочної форм навчання / укл. : О. Р. Абдулов, П. Г. Агравал. – Краматорськ: ДДМА, 2016. – 32 с. Основна література: 1. Федоров, Г. Є. Сталеве лиття : монографія / Г. Є. Федоров, М. М. Ямшинський, Є. А. Платонов, Р. В. Лютий; ред.: Л. Н. Сиропоршнев. - К. : Випол, 2013. – 896 с. 2. Макаревич, О.П. Виробництво виливків із спеціальних сталей / О.П. Макаревич, Г.Є. Федоров, Є.О. Платонов. – К. : НТУУ "КПІ", 2005.— 712 с. 3. Ветишка, А. Теоретичні основи ливарної технології / А. Ветишка, Й. Брадик, І. Мацащек, С. Словак. – Київ: Вища школа, 1981. – 318 с. Електронні 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.translate.goog/?_x_tr_sl=ru&_x_tr_tl=uk&_x_tr_hl=ru 3. Бібліотека Донбаської державної машинобудівної академії. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/bibliografichni-pokazhchiki.html 4. Технології лиття чавуну і сталі. Електронний ресурс. Режим доступу: https://ecopromlit.com/uk/posts/technologies/

Розробник:
_____ П.Г. Агравал

«_28_» _серпня_____ 2025 р

Гарант освітньої програми
_____ М.М. Федоров

«_28_» _серпня_____ 2025 р

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри ТОЛВ
Протокол № 1 від 28.08.2025
Завідувач кафедри ТОЛВ

_____ П.Г. Агравал

Затверджую
Декан факультету

____ ___ О.Г. Гринь