



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра матеріалознавства та ливарного виробництва



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	ТЕХНОЛОГІЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА
Викладач (-і)	Сергій КОНОНЧУК, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва
Контактний тел.	+38(066) 336-47-97
E-mail:	kononchuk_s@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 6, годин – 180, у т.ч. лекції – 56 годин, лабораторні заняття – 28 годин, самостійна робота – 96 годин. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за попередньою домовленістю в робочі дні з 9:00 до 15:30.
Пререквізити	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: „Математика”, „Фізика”, „Технологія конструкційних матеріалів”, „Матеріалознавство”, „Теплотехніка”, „Формувальні матеріали і суміші”, «Формувальне, стержневе і сумішеприготувальне обладнання» Знання, отримані у курсі „Технологія ливарного виробництва” використовуються у дисциплінах, пов'язаних з розробкою технологічних процесів виготовлення відливків та проектуванням технологічного обладнання.

1. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни є навчання студентів методам проектування та реалізації на виробництві вискоєфективних технологічних процесів виготовлення відливків заданої якості з мінімальною собівартістю методом лиття у піщано-глинистих формах для різних галузей народного господарства. Студенти навчаються аналізувати та проробляти на технологічність конструкцію деталей з позицій основних принципів ливарної технології; оцінювати техніко-економічні показники альтернативних технологічних процесів для виготовлення конкретної литої деталі, та обґрунтовувати оптимальний варіант виготовлення відливка; розробляти технологічні процеси виготовлення відливків у роз'ємних піщано-глинистих формах з розрахунком та оптимізацією окремих параметрів цих процесів (таких як матеріали для виготовлення форм, конструкція форм, методи, параметри та режими виготовлення форм); обґрунтовувати вибір технологічного обладнання, оснащення, засобів автоматизації та контролю, заходів по охороні праці та навколишнього середовища; розробляти технологічну документацію на підставі діючих стандартів.

Завдання вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК–загальних, ФК – спеціальних (фахових, предметних)):

– Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (інтегральна компетентність);

– ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

– ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

– ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

– ЗК-15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

– ФК-1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

– ФК-2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

– ФК-3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів

– ФК-4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації

– ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати,

аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань;

– ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;

– ФК-10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

2. Результати навчання

Програмні результати навчання дисципліни є наступні:

РН-1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

– РН-2 Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

– РН-3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

– РН-6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

– РН-7. застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам;

– РН-14. здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

– РН-15. Враховувати при прийнятті рішень основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Набути соціальних навичок (soft-skills):

– здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;

– небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчального дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВІДЛИВКІВ. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ

Тема 1. Мета і задачі курсу. Предмет дисципліни, її зв'язок з іншими спецдисциплінами, а також з фундаментальними і загальнотехнічними дисциплінами. Значення дисципліни при підготовці висококваліфікованого спеціаліста-ливарника. Історична довідка щодо розвитку науки про ТЛВ.

Тема 2. Суть технологічного процесу лиття. Значення ливарного виробництва, його переваги перед іншими методами одержання заготовок. Задачі покращення техніки безпеки ливарного виробництва. Комплексна механізація і автоматизація, як засоби підвищення продуктивності праці, покращення якості, зменшення собівартості продукції.

Тема 3. Ливарна форма, її різновиди. Конструкція та способи виготовлення ливарних форм. Вимоги до ливарних форм. Функції ливарної форми і її роль у формуванні якості відливків. Формовка у кесонах. Ручна формовка у парних опоках. Ручна формовка в трьох опоках та з перекидним болваном. Машинна формовка.

Тема 4. Формування. Способи ущільнення сумішей. Формовка у кесонах. Ручна формовка. Машинна формовка струшуванням. Машинна формовка пресуванням. Машинна формовка струшуванням з допресуванням.

Тема 5. Проектування технологічного процесу виготовлення відливків. Основні принципи і положення при проектуванні. Аналіз технології виготовлення та технічних умов на відливки. Технологічність конструкції литих деталей та принципи конструювання відливків.

Тема 6. Розробка креслення елементів ливарної форми. Загальні положення при конструюванні ливарної форми. Визначення положення відливка у формі. Визначення площини роз'єму моделі і форми.

Тема 7. Розробка креслення деталі з нанесеною ливарною технологією. Припуски на механічну обробку. Розміри отворів і припуски на механічну обробку отворів. Припуски на уступах, виточках для відрізання підживлювача. Обманні припуски або поповнення. Формувальні ухили, галтелі, округлення. Припуски на усадку.

Змістовий модуль 2. ЛИВНИКОВО-ЖИВИЛЬНІ СИСТЕМИ. ЛИВАРНИЙ БРАК. ЗАХОДИ ЗМЕНШЕННЯ ЛИВАРНИХ ДЕФЕКТІВ

Тема 8. Ливниково-живильні системи. Загальні положення про ливникові системи. Особливості гідравліки ливникових систем. Призначення ливникових систем. Класифікація ливникових систем.

Тема 9. Розрахунки і конструювання ливниково-живильних систем. Вибір способу підведення металу в порожнину форми. Визначення оптимального часу заливки форми. Розрахунок розмірів елементів ливникових систем. Розрахунок вузького перерізу ливникової системи. Розрахунок живильника, шлаковловлювача, стояка і чаші (воронки). Вибір типу ковша для заливки.

Тема 10. Визначення величини напору при заливці. Величина напору при заливці крізь чашу. Величина напору при заливці крізь лійку із поворотних ковшів. Величина напору при заливці із стопорного ковша.

Тема 11. Особливості конструювання та розрахунку ливниково-живильних систем для відливків із чавуну, сталі та кольорових сплавів. Ливникові системи для чавунних відливків різної конфігурації. Ливникові системи для відливків із сталі. Ливникові системи для відливків із кольорових сплавів.

Тема 12. Ливарний брак. Класифікація ливарного браку. Причини виникнення ливарного браку. Заходи по запобіганню утворення ливарного браку. Методи виправлення ливарного браку. Роль використання прогресивних інноваційних технологій в підвищенні якості відливків.

Тема 13. Ливарні дефекти усадкового характеру і методи їх усунення. Підживлювачі для відливків. Вимоги до підживлювачів. Класифікація підживлювачів. Критерії швидкості охолодження підживлювачів.

Тема 14. Розрахунок підживлювачів. Спеціальні конструкції підживлювачів. Підживлювач з газотвірним патроном. Екзотермічний підживлювач. Конструювання і розрахунок допоміжних живлячих елементів, випорів. Розрахунок і конструювання внутрішніх і зовнішніх холодильників.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший модуль – 50 балів, другий модуль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								залік	сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2		
2	3	3	3	3	3	3	10	2	3	3	3	3	3	3	10	40	100

Примітка: T1, T2,...,T14 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

6. Рекомендована література*

1. Конончук С.В. Властивості формувальних матеріалів і сумішей: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія ливарного виробництва» для студентів-ливарників спеціальностей 131

- “Прикладна механіка” 133“Галузеве машинобудування” / С.В. Конончук, О. В. Скрипник. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 116 с.
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія ливарної форми» розділ – «Лиття в піщані форми». Напрямок: 6050402 «Ливарне виробництво» . /Укладачі: Гресс О.В., Стороженко С.А.– Дніпродзержинськ. : ДДТУ, 2012. - 47 с.
 3. Рожнецкий И.А. Практические и лабораторные работы по литейному производству. – Киев:Вища школа, 1973. – 83 с.
 4. Титов Н. Д., Степанов Ю. А. Технология литейного производства: Учебник для машиностроительных техникумов. 2-е изд. перераб. – М.: Машиностроение, 1987. 342 с.
 5. Литниково-питающие системы. Конструирование и расчет литниковых систем. Учебное пособие / Л.А. Большаков. – Мариуполь: ПГТУ, 2007. – 125 с.
 6. В. П. Мовчан, М. М. Бережний. Основи металургії. Дніпропетровськ: Пороги. 2001. 336 с.
 7. Хричиков В.Е., Меньяло О.В. Ливарне виробництво чорних і кольорових металів: Навч. посібник. – Видання друге, доопрацьоване. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 89с.
 8. Фесенко А. М. Технологія ливарної форми (ТЛФ) : навч. посіб. до практичних занять і самостійної роботи для студентів галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 136 «Металургія» спеціалізації «Ливарне виробництво» / А.М. Фесенко.–Краматорськ : ДДМА, 2017. – 112 с.
 9. Гуляев Б.Б., Корнюшкин О.А., Кузин А.В. Формовочные процессы. – Л.: Машиностроение, 1987. – 262 с.
 10. Ливарні властивості металів і сплавів для прецизійного лиття : підручник для вищих учбових закладів / С. І. Реп'яха, В. Г. Могилатенко, З. А. Івченко [та ін.]; під ред. С. І. Реп'яха, В. Г. Могилатенка. - 2-ге вид., допов. та доопрац. - Запоріжжя : Мотор Січ, 2016. - 474 с.
 11. Орлов Г.М. Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. – М.: Машиностроение, 1988. – 258 с.
 12. Теорія ливарних сплавів : навч. посібник / Г. А. Бялік, В. В. Наумик, В. В. Луньов, А. В. Пархоменко. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2013. - 156 с.
 13. Практикум з теорії ливарних сплавів та процесів : навч. посібник / Г. А. Бялік, Е. І. Цивірко, О. Ф. Кузовов, В. В. Луньов. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2013. - 98 с.
 14. Формувальні матеріали : підручник для студ. спеціальності 136 «Металургія», освітньої програми «Комп'ютеризовані процеси лиття» / Р. В. Лютий, І. М. Гурія ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 257 с.
 15. Баландин Г.Ф. Формирование кристаллического строения отливок. Кристаллизация в литейной форме. Изд.2-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1973. – 287 с.
 16. Стальное лите: Монография / [Г. Е. Федоров, Е. А. Платонов, М. М.

- Ямшинский, Р. В. Лютый]; – Київ: ВПОЛ, 2013. – 896 с.
17. Теоретичні основи ливарного виробництва : навч. посіб. / Могилатенко В.Г., Пономаренко О.І, Дробязко В.М., [та ін.]. – Харків : НТУ «ХП», 2011. – 288 с.
 18. Ливарна гідравліка: Навчальний посібник / [В. М. Дробязко, А. М. Фесенко, Р. В. Лютий, М. А. Фесенко]; Краматорськ: ДДМА, 2010. – 108 с.
 19. Рабинович Б.В. Введение в литейную гидравлику. Свойства расплавов. Особенности течения. Литниковые системы. – М.: Машиностроение, 1966. – 422 с.
 20. Тодоров Р.П., Пешев П.Ц. Дефекты в отливках из черных сплавов. – М.: Машиностроение, 1984. – 184 с.
 21. Анисимов Н.Ф., Благов Б.Н. Проектирование литых деталей: Справочник. – М.: Машиностроение, 1967. – 272 с.
 22. Дмитрович А.М. Справочник литейщика. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 390 с.
 23. Пономаренко О.И. Оптимизация технологических решений для цехов литейного производства: Монография / О.И Пономаренко. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2007. – 320 с.
 24. Верховлюк А. М., Нарівський А. В., Могилатенко, В. Г. Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва: навчальний посібник / ; за ред. акад. НАН України В.Л. Найдека. – Київ: Вініченко, 2016. – 224 с.
 25. Дорошенко С.П. Формовочные материалы и смеси. – Киев: Выща школа, 1990. – 415 с.
 26. Макаревич О. П. Виробництво виливків із спеціальних сталей / О. П. Макаревич, Г. Є. Федоров, Є. О. Платонов. – Київ: Видавництво НТУУ «КП», 2005. – 712 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри МЛВ, Протокол № 2 від « 30 » 08 2023 р.