



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Печі ливарних цехів

Шифр та назва спеціальності

131 – Прикладна механіка

Інститут

ННІ Механічної інженерії та транспорту

Освітня програма

Прикладна механіка. Комп'ютеризоване ливарне виробництво. Художнє та ювелірне литво

Кафедра

Ливарного виробництва (142)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Берлізева Тетяна вікторівна

Tatiana.Berlizieva@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри ливарного виробництва НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 10 років. Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій. Курси: «Проектування ливарних цехів та дільниць», «Фінішні операції при виготовленні виливок», «Сплави для художнього та ювелірного литва», «Фінішна обробка литих художніх виробів», «Печі ливарних цехів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Печі ливарних цехів» розвиває знання з інженерних теплотехнічних розрахунків основних типів ливарних печей. Розглянуто принцип дії основних груп ливарних печей, наведено довідковий матеріал, необхідний для цих розрахунків. Наведені приклади розрахунку деяких найбільш поширених печей ливарних цехів з використанням сучасної обчислювальної техніки. Як ілюстративний приклад наведені блок-схеми і програми розрахунків на ПЕОМ необхідної кількості плавильних печей.

Мета та цілі дисципліни

Засвоєння сучасних знань в галузі печей ливарного виробництва і придбання навичок використання одержаних знань в практичній діяльності. конструкція і розрахунок пристроїв, призначених для теплової обробки матеріалів у ливарному виробництві. Цими пристроями є сушила, які призначені для сушіння форм, стержнів, піску, глини, деревини тощо; плавильні печі, в яких одержують рідкі метали і сплави; термічні печі, в яких відбувається теплова обробка відливків з метою покращення їх властивостей.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Курсовий проект. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК03 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК04 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК05 Здатність працювати в команді
ЗК06 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
ЗК07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК10 Навички здійснення безпечної діяльності
ЗК11 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо
ЗК12 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК13 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
ФК01 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
ФК02 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
ФК03 Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів
ФКс9.8 Здатність обґрунтувати вибір плавильних агрегатів; скласти тепловий баланс в залежності від типу печей; вміння розраховувати та проектувати енергозберігаючі печі; розрахувати склад шихти і розробити технологію плавлення

Результати навчання

РН01 Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи
РН09 Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміння виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми;
ПРН9.08 Знати закономірність протікання процесів у ливарних печах; вміння розрахувати і конструювати вузли, механізми та деталі печей; здійснювати налагодження, експлуатацію, ремонт, модернізацію печей ливарного виробництва

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Вступ до фаху», «Формувальні матеріали та суміші», «Обладнання ливарного виробництва», «Ливарні сплави та технології плавки», «Ресурсозберігаючі технології в ливарному виробництві».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій в проєктуванні ливарних цехів та дільниць. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ

Стан та перспективи розвитку ливарного виробництва. Завдання, обсяг та зміст дисципліни печей ливарних цехів

Тема 2. Загальна характеристика та аналіз роботи пічного господарства

Технологічні завдання. Основні енергетичні завдання. Загальні енергетичні завдання печей. Граничні умови, що використовують при вивченні теплової роботи печей.

Тема 3. Основні температурні режими, що використовують при роботі печей

Одноступеневий температурний режим. Багатоступеневий температурні режими. Загальні режими теплообміну при теплової роботи печей.

Тема 4. Загальна характеристика вогнетривкої оболонки пічного простору.

Характеристика пічних газів. Основні зони пічного простору та технологічний пристрої печей. Класифікація технологічного палива та основні вимоги, що висувають до нього.

Тема 5. Основні параметри печей

Кількісні та геометричні параметри роботи. Теплотехнічні параметри роботи. Енергетичний КПД печей. Загальні вимоги безпеки до печей ливарних цехів

Тема 6. Загальна характеристика та конструктивно-технологічні особливості печей

Класифікація печей по технологічному призначенню. Класифікація печей по принципу дії та конструктивному виконанню. Класифікація печей по формі робочого простору

Тема 7. Класифікація печей по джерелу теплогенерації.

Паливні печі. Електричні печі. Класифікація печей по режимам теплової роботи. Класифікація печей по способам завантаження матеріалу та його пересуванню в робочому просторі.

Тема 8. Теплофізичні властивості основних матеріалів вогнетривкої та тепло ізолюючої оболонки печей

Токсикологічна характеристика металів та їх з'єднань. Кількість шкідливих речовин, що виділяють плавильні печі, що віднесені до 1 т. сплаву, що виплавляється.

Тема 9. Загальна характеристика процесу плавки

Промислова класифікація металів. Плавка в вагранках. Загальні поняття та визначення. Схема ваграночного процесу. Параметри процесу плавки.

Тема 10. Плавка в індукційних печах

Класифікація та призначення індукційних печей. Індукційні тигельні печі. Призначення індукційної тигельної печі. Принцип дії індукційної тигельної печі.

Тема 11. Плавка в електричних дугових печах

Фізико-хімічні особливості процесу. Основний процес. Кислий процес. Використання та техніко-економічні показники

Тема 12. Плавка кольорових сплавів

Класифікація процесів плавки та їх загальна характеристика. Технологічні схеми печей. Загальна характеристика процесу плавки кольорових сплавів

Тема 13. Плавка алюмінієвих сплавів

Фізико-хімічна характеристика процесу. Рафінування. Технологія плавки Модифікування

Тема 14. Плавка мідних сплавів

Фізико-хімічна характеристика процесу. Рафінування. Технологія плавки Модифікування

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок процесу горіння палива

Тема 2. Розрахунок процесу горіння газоподібного палива

Тема 3. Розрахунок процесу горіння рідкого та твердого палива

Тема 4. Розрахунок процесу горіння органічних видів палива

Тема 5. Розрахунок температур горіння палива

Тема 6. Розрахунок вагранки

Тема 7. Розрахунок індукційної тигельної печі

Тема 8. Розрахунок дугової печі

Тема 9. Вибір обладнання і розрахунок площ допоміжних відділень ливарних цехів. Розгляд різновидів компоновок ливарного цеху

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання курсового проекту з розрахунку різних видів пічей за наведеним описом виробництва. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Дьомін Д.О. Виробничо-технологічна комплектація ливарних цехів. Довідниковий посібник.– Технологічний Центр. – Х.: Харків, 2012
2. Теплотехнические расчеты литейных печей: Учеб. пособие / Пелих В.Ф., Пономаренко О.И. – Харьков: НТУ"ХПИ", 2007. – 223 с.
3. Свистунина М.Я., Ладожский В.Г. и др. Современный технический уровень индукционных печей для плавки чугуна. – Киев, 1980. – 39 с. – (Препр./Институт проблем литья; № 11).

Додаткова література

1. Леках С.Н., Шуранков С.Е. Оптимальные энерготехнологии литейно-металлургического передела// Литейное производство. – 1998. – №2. – С.13–16.
2. Москалев И.Н., Сабирзянов Т.Г. Методические указания к исследовательским лабораторным работам по курсу «Металлургические печи и плавка» для студентов специальности 0502 «Машины и технология литейного производства». – Кировоград: КИСМ, 1988. – 84 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 модульні контрольні та Курсовий проект (по 20%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

12.02.2023

Завідувач кафедри
Олег АкіМОВ

Гарант ОП
Микола ПРОКОПЕНКО