



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

КОНСТРУЮВАННЯ ЛИТИХ ВИРОБІВ І ОСНАЩЕННЯ

Шифр та назва спеціальності
131 – Прикладна механіка

Освітня програма
Прикладна механіка.

Рівень освіти
Бакалавр

Семестр
3

Інститут
ННІ Механічної інженерії та транспорту

Кафедра
Ливарного виробництва (142)

Тип дисципліни
Вибіркова

Мова викладання
Українська, англійська

Викладачі, розробники



Пономаренко Ольга Іванівна,

Olha.Ponomarenko@khpі.edu.ua

доктор технічних наук, професор кафедри ливарного виробництва НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 35 років. автор більш ніж 380 науково- та навчально-методичних праць, з них 20 навчально-методичного характеру, 8 методичних посібників з грифом Міністерства України, 1 підручник, 3 монографії та 17 авторських свідоцтв і патентів.

Курси: «Теорія формування відливок», «Робочі процеси сучасних виробництв», «Формувальні матеріали та суміші», «Фізико-хімічні основи ливарного виробництва», «Ресурсозберігаючі технології та плавка сплавів зі спеціальними властивостями», «Конструювання литих виробів та оснащення», «Адитивні технології у ливарному виробництві»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс лекцій містить теоретичні відомості про аналіз технологічності конструкції литої деталі, вибір положення виливка у формі при заливанні і твердненні. розрахунок допусків розмірів, маси й величини припусків на механічне оброблення виливків, проектування ливарних стрижнів для виливків. розробки та проектування ливарної оснастки для виготовлення металевих литих виробів різного призначення, технології виготовлення та застосування дерев'яних моделей і використовуваних при цьому матеріалів, інструменту і устаткування; розробки основ конструювання та виготовлення металевих моделей та стрижневих ящиків та основні властивості матеріалів для металевої модельної оснастки; вибору та використання опочного оснащення, конструкції модельних плит та швидкозмінної модельної оснастки.

Мета та цілі дисципліни

Мета курсу – дати майбутнім спеціалістам вміння аналізувати технологічність конструкції литої деталі, розробки та проектування ливарного оснащення для виготовлення металевих литих виробів різного призначення.

Формат занять

Лекції, лабораторні, практичні роботи, розрахункові завдання, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

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

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.

Результати навчання

РН03 Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

РН09 Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

РН16 Вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Основи інформатики», «Вступ до фаху. Ознайомча практика», «Екологія», «Основи САПР», «ТКММ».

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 галузі конструювання литих виробів та оснащення. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.



Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Вступ. Загальні поняття про аналіз технологічності конструкції литої деталі ливарну форму, розробки та проектування ливарної оснастки для виготовлення металевих литих виробів.

Тема 1. Аналіз технологічності конструкції литої деталі.

Роль і значення модельного та ливарного виробництва і перспективи їх розвитку. Роль та значення модельного та ливарного виробництва в машинобудуванні.

Нові матеріали для виготовлення модельної оснастки. Прогресивні методи виготовлення моделей з нових матеріалів, пластмас та шляхом лиття у кокіль. Механізація трудомістких процесів у модельному виробництві.

Аналіз технологічності конструкції литої деталі. Вибір положення виливка у формі при заливанні й твердненні. Призначення поверхні рознімання моделі та форми. Зображення й позначення положення виливка у формі й поверхні рознімання моделі й форми на кресленику «Елементи ливарної форми».

Визначення норм точності виливка. Розрахунок допусків розмірів, маси й величини припусків на механічне оброблення виливків. Методика визначення класу розмірної точності, допусків лінійних розмірів і величини припусків на механічне оброблення виливків за ГОСТ 26645-85. Методика визначення класу точності маси й допусків маси виливків. Зображення й позначення припусків на механічне оброблення, непроливних і додаткових елементів виливка.

Проектування ливарних стрижнів для виливків. Короткі теоретичні відомості. Визначення кількості та меж стрижнів, зазорів і ухилів у знаках. Зображення й позначення стрижнів на кресленику «Елементи ливарної форми».

Тема 2. Дерев'яні моделі

Класифікація модельних комплектів: по роду матеріалу, по способу виготовлення ливарної форми, розміру моделі, міцності, точності та складності конфігурації конфігурації, роду сплаву виливка.

Нероз'ємні та роз'ємні моделі, їх конструкція. Вибір матеріалу для виготовлення модельного комплекту.

Деревина, її устрій, фізичні та механічні властивості. Види деревини, які використовуються в модельному виробництві. Вади деревини: сучки, тріщини, гнилизна, завилькуватість, косошар, крень, червоточина.

Основні властивості деревини : вологість, колір, текстура, блиск, запах, звук.

Механічні властивості деревини : стискування, розтягування, вигин, пружність, в'язкість, твердість.

Підготовка деревини. Класифікація пиломатеріалів: дошки, бруски, бруси. Дошки обрізні та необрізні. Пластик деревний. Розпилювання та сушка деревини. Види сушки. Породи дерева, які використовують у модельному виробництві.

Способи з'єднання модельних заготовок. Основні види нероз'ємних та роз'ємних з'єднань заготовок. Зрощування, сплачування та в'язка заготовок. Правила з'єднання моделей і стрижневих ящиків. Сплачування встик, сплачування дощок в шпунт і в шпунт на рейку. В'язка кутова, таврова, хрестоподібна. З'єднання одним і декількома наскрізними шипами, косими шипами, в'язка брусків з фальцами. Зміцнення з'єднань клеями, нагелями, шурупами. Природні та синтетичні столярні клеї. Кріплення відокремлених частин моделей.

Робоче місце модельника. Інструмент для виміру, розмітки і перевірки. Технологія виготовлення моделей, послідовність операцій і обробка.

Технологічний процес обробки модельних комплектів. Контроль, шліфівка, ґрунтовка, шпаклівка та окраска моделей. Порядок впровадження модельних комплектів у виробництво. Експлуатація та ремонт моделей. Зберігання модельних комплектів. Виготовлення модельного комплекту для корпусу клинкет.



Способи обробки деревини. Основне обладнання та інструмент для виготовлення дерев'яних моделей. Вимірювальний, розпиловочний та стругальний інструменти модельника. Інструмент для свердління та різання деревини. Основні верстати для обробки деревини.

Основні верстати для механічної обробки деревини. Електричний ручний інструмент. Техніка безпеки при використанні механічного обладнання та електроінструменту. Заходи щодо охорони навколишнього середовища при виготовленні моделей, а також при їх фарбуванні.

Розробка технологічного процесу виготовлення виливків. Технологічність конструкції литої деталі. Технологічні бази. Вибір площини роз'єму і положення виливків у формі.

Модельні комплекти спрощеної конструкції. Колові та протяжні шаблони, скелетні моделі, їх устрій та технологія використання.

Типи модельних заготовок. Модельні заготовки прямокутної форми. Щити, рами, коробки. Модельні заготовки у вигляді тіл обертання і багатограних призм. Болванки. Диски. Кільцеві заготовки. Барабани.

Роз'ємні, нероз'ємні та витряхні стрижневі ящики, їх устрій та використання.

Елементи моделей і стрижневих ящиків. Фланці, дюбелі, фланець металевих шипів. Кріплення відокремлених частин модельних комплектів. Галтелі, їх конструкція. Конструкції стрижневих знаків, спеціальні знаки. Формувальні ухили.

Пристрої для витягання моделі з форми. Підйоми. Пристрої для кріплення роз'ємних стрижневих ящиків.

Тема 3. Металеві моделі

Класифікація металевої оснастки. Вимоги до експлуатації модельних комплектів. Матеріали для металевих моделей. Конструювання моделей та стрижневих ящиків. Стрижневі ящики для ручної набивки та для машинного виготовлення стрижнів. Скріплення та центровка роз'ємних ящиків. Стрижневі ящики для пескодувного процесу та особливості їх конструкції.

Процес виготовлення моделей та стрижневих ящиків. Виробництво двобоких модельних плит з моделями. Сполучення моделей у кокіль. Обробка моделей, їх монтаж на однобоких та двобоких модельних плитах.

Виправлення дефектів металевих моделей. Порядок запуску модельного оснащення у виробництво.

Тема 4. Моделі з твердіючих та пластичних мас

Моделі з гіпсу, цементу, залізобетону та технологія їх виготовлення. Моделі парафіностеарінові, з солей ртуті та інших матеріалів.

Моделі з пластмас на основі епоксидних смол, АСТ-Т, з пінополістирола. Технологія виготовлення та їх застосування.

Перспективи виробництва моделей з пластмас у зв'язку з розвитком хімії полімерів.

Тема 5. Опоки, модельні плити та інша технологічна оснастка

Опоки, їх призначення. Класифікація опок по конструкції, конфігурації, вазі та типу формування. Матеріал для опок. Вимоги до опок, умов їх роботи. Методи виготовлення опок. Вибір розмірів опок в умовах масового та індивідуального виробництва.

Основні елементи конструкції опок: стінки, ребра-хрестовини, цапфи, втулочно-штирьові вузли. Центрування та скріплення опок. Устрій штирів та втулок. Методи спарювання опок при збиранні форм. Обладнання для монтажу опок на модельних плитах та їх закріплення на цих плитах.

Модельні плити, їх призначення та устрій. Класифікація плит. Швидкозмінні вкладиші. Координатні модельні плити. Сушильні плити і драйєри.

Теми практичних занять

Тема 1. Робоче місце модельника. Інструмент для виміру, розмітки і перевірки. Технологія виготовлення моделей, послідовність операцій і обробка.

Тема 2. Способи обробки деревини. Основне обладнання та інструмент для виготовлення дерев'яних моделей. Вимірювальний, розпиловочний та стругальний інструменти модельника. Інструмент для свердління та різання деревини. Основні верстати для обробки деревини.



Основні верстати для механічної обробки деревини. Електричний ручний інструмент. Техніка безпеки при використанні механічного обладнання та електроінструменту. Заходи щодо охорони навколишнього середовища при виготовленні моделей, а також при їх фарбуванні.

Тема 3. Розробка технологічного процесу виготовлення виливків. Технологічність конструкції литої деталі. Технологічні бази. Вибір площини роз'єму і положення виливків у формі.

Тема 4. Технологічний процес обробки модельних комплектів. Контроль, шліфівка, ґрунтовка, шпаклівка та окраска моделей. Порядок впровадження модельних комплектів у виробництво. Експлуатація та ремонт моделей. Зберігання модельних комплектів. Виготовлення модельного комплекту для корпусу клинкету.

Тема 5. Приклади виготовлення модельних комплектів різних груп складності. Проектування дерев'яної моделі і стрижневого ящика деталі глухого підшипника та інш..

Тема 6. Модельні комплекти спрощеної конструкції. Колові та протяжні шаблони, скелетні моделі, їх устрій та технологія використання.

Тема 7. Відвідування модельного цеху заводу ГП "Турбоатом".

Тема 8. Ознайомлення з технологічним процесом виготовлення верифікаційних моделей на підприємстві «ЄвроМет»

Самостійна робота

Курс передбачає підготовку курсової роботи за індивідуальною темою.

Етапи виконання курсової роботи:

1. Вибір матеріалу дерев'яної моделі відливки та стрижневого ящика;
2. Визначення положення відливки в формі при її виготовленні та заливці, вибір площині роз'єму. Визначення параметрів точності, величини припусків та допусків на механічну обробку відливки. Визначення мінімальних отворів в відливках. Облік усадки сплаву при розрахунку розмірів моделі. Визначення кількості стрижнів, форми та розмірів стрижневих знаків, величини уклонів.
3. Розрахувати та спроектувати дерев'яну модель відливки.
4. Виконання креслення відливки та дерев'яної моделі відливки.
5. Розрахувати розміри стрижня та спроектувати дерев'яний стрижневий ящик.
6. Вибрати конструкцію підмодельної плити. Спроектувати підмодельну плиту з установленими на ній моделями.
7. Виконати креслення підмодельної плити з установленими на ній моделями.
8. Оформлення пояснювальної записки і захист курсової роботи.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

- 1.Фесенко А.М. Технологія ливарної форми (ТЛФ): навч.посіб. до практичних занять і самостійної роботи/ А.М. Фесенко. – Краматорськ: ДДМА, 2017. – 112 с.1.
- 2.Голофаєв А.М. Проектування ливарної технології./ А.М. Голофаєв, Ю.В. Криволапчук. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. Даля, 2004. – 296 с.

Додаткова література

- 1.Пономаренко О.І., Берлізева Т.В., Мариненко Д.В. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсового проекту «Розробка дерев'яного модельного комплекту» з курсу «Конструювання оснащення ливарного виробництва» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації 131-09 «Обладнання та технології ливарного виробництва»/ О.І. Пономаренко, Т.В. Берлізева, Д.В. Мариненко -Харків: НТУ «ХПІ», 2019._16с.
2. Методичні вказівки з проектування технологічних литих деталей для студентів спеціальності “Ливарне виробництво чорних і кольорових металів і сплавів” усіх форм навчання / Уклад.: Сиропоршнев Л.М., Лютий Р.В. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 68 с.



Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) , та оцінювання курсової роботи (30%) поточного оцінювання (30%).

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

Поточне оцінювання: 2 модульні контрольні роботи (по 15%) та розрахункове завдання.

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

24.06.2024



Завідувач кафедри
Олег АКІМОВ

Гарант ОП

