EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Projektování a konstruování pomocí 3D technologie

Kód modulu

23-m-3/AE07

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Komplexní úloha

Tvorba 2D a 3D konstrukční dokumentace

Obory vzdělání - poznámky

23-45-M/01 Strojírenství

Délka modulu (počet hodin)

36

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Absolvování 3.ročníku strojírenského oboru a grafické znalosti návrhových systémů využívajících u 2D grafiky.

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Cílem modulu je dovést žáka ke zvládnutí projektování a konstruování pomocí 3D technologií ve strojírenství s využitím modelování v úzké návaznosti na mezipředmětovou aplikaci správy životního cyklu - PLM. Modul směřuje k dosažení řady znalostí a dovedností: dokonale porozumět struktuře a funkci výuky 3D CAD, na znalosti technického kreslení a maximální integrací zkušeností z praxe. Výuka je postavena na nutném teoretickém základu s maximálním podílem aktivního řešení konkrétních příkladů digitálního navrhování s detailním vyhodnocením, výstupem a konzultací chyb.

Velmi důležitým faktorem je přechod myšlení z roviny do prostoru a také objasnění podstaty a významu tvorby digitální dokumentace pro spolupráci a kooperaci průmyslových podniků a technických společností.

Očekávané výsledky učení

Žák:

- využívá práci s osobním počítačem a s dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií včetně základního a aplikačního programového vybavení
- používá odborný aplikační software pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby, umí využít prostředků online a offline komunikace; umí získat informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové sítě Internet a následně tyto informace umí zpracovat a použít a to především s vyžitím prostředků ICT
- volí pro řešení úkolu odpovídající matematické postupy a techniky a používá vhodné algoritmy; nachází funkční závislosti při řešení praktických úkolů, umí je vymezit, popsat a využít pro konkrétní řešení; provádí reálný odhad výsledku řešení praktického úkolu
- sestaví ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků; navrhuje a dimenzuje konstrukční prvky strojů a zařízení, kinematických a tekutinových mechanizmů sestavených převážně ze standardních prvků
- čte a vytváří výkresy součástí, výkresy sestavení, schémata a jiné produkty grafické a technické komunikace používané ve strojírenství; orientuje se v jednoduchých výkresech a jednoduchých elektrotechnických schématech; zpracovává k výkresům součástí a sestavení další navazující konstrukční dokumentaci
- řeší při konstrukčních návrzích základní úlohy statiky tuhých těles; dimenzuje strojní součásti a konstrukce, kontroluje jejich namáhání a deformace; zjišťuje kinematické veličiny při pohybu přímočarém, rotačním a složeném a umí řešit kinematické mechanizmy
- uplatňuje zásady technické normalizace a standardizace, využívá při řešení technických úloh normy, strojnické tabulky aj. zdroje informací.

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Výuka je zaměřena výhradně na řešení složitějších problémů s využitím modelování v úzké návaznosti na mezipředmětovou aplikaci správy životního cyklu na skutečně realizovaných projektech podpořené úzkou spoluprací s technickou praxí. Metodika konstrukčního řešení zadaného úkolu v seminární práci:

- seznámení se se zadáním úkolu, stanovení vzájemných vztahů a kompetencí, zajištění podkladů
- vytvoření prvotního 2D návrhu, konstrukce náčrtů pomocí geometrických vazeb a parametrických kót;
- realizace úkolu pomocí 3D systému s využitím CA technologií:
- modelování součástí pomocí parametrických náčrtů a konstrukčních prvků. Adaptivní modelování součástí řízených geometrií sestavy;
- modelování součástí z plechu. Charakteristika problematiky modelování a optimalizované nástroje pro zpracování součástí z plechu;
- modelování sestav. Řešení stupňů volnosti součástí v sestavách. Nástroje a metodika zpracování podsestav a sestav;
- efektivní postupy tvorby a generování variantních součástí a sestav pomocí parametrického a adaptivního modelování s minimalizací matematických vztahů;
- modelování svařovaných sestav. Tvorba základní sestavy, přípravné operace pro svařování a následné obrábění;
- tvorba výkresové dokumentace součástí, sestav a kusovníku. Pohledy, řezy, nástroje pro kótování;
- animace a kinematika montážních postupů pro řešení složitých a problematických montážních uzlů. Metody konečných prvků;
- technologičnost konstrukce, příprava výroby:
- návrh technologických operací pro vybrané prvky pomocí CAM;
- výrobní postupy vybraných součástí či sestav;
- technickoekonomické hodnocení:
- analýza projektu a jeho finalizace;

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Teoretická část:

Odborný výklad a prezentace na téma:

- stanovení vzájemných vztahů a kompetencí, zajištění podkladů
- ukázka vytvoření prvotního 2D návrhu, konstrukce náčrtů pomocí geometrických vazeb a parametrických kót
- realizace úkolu pomocí 3D systému s využitím CA technologií
- modelování součástí pomocí parametrických náčrtů a konstrukčních prvků. Adaptivní modelování součástí řízených geometrií sestavy
- modelování součástí z plechu a charakteristikou problematiky modelování a optimalizací nástroje pro zpracování součástí z plechu
- postupy tvorby a generování variantních součástí a sestav pomocí parametrického a adaptivního modelování s minimalizací matematických vztahů;
- modelování svařovaných sestav, tvorba základní sestavy, přípravných operací pro svařování a následné obrábění;
- tvorba výkresové dokumentace součástí, sestav a kusovníku (pohledy, řezy, nástroje pro kótování)
- prezentace, animace a kinematika montážních postupů pro řešení složitých a problematických montážních uzlů. Metody konečných prvků;

Praktická část:

- žák čte a vytváří výkresy součástí, výkresy sestavení, schémata a jiné produkty grafické a technické komunikace používané ve strojírenství
- žák orientuje se v jednoduchých výkresech a jednoduchých elektrotechnických schématech;
- žák zpracovává k výkresům součástí a sestavení další navazující konstrukční dokumentaci
- exkurze žáků do výrobního podniku
- diskuze žáků k řešíní při konstrukčních návrzích základní úlohy statiky tuhých těles
- žák sestaví ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků; navrhuje a dimenzuje konstrukční prvky strojů a zařízení, kinematických a tekutinových mechanizmů sestavených převážně ze standardních prvků
- žák řeší úlohy s využitím odborných aplikačních software pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby
- samostatná práce žáků na zadané seminární práci na téma dle zadaného úkolu

Zařazení do učebního plánu, ročník

4. ročník

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Ověření teoretických znalostí testem/ústně

- využívání práce s osobním počítačem a s dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií včetně základního a aplikačního programového vybavení
- používání odborných aplikačních softwarů pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby, umí využít prostředků online a offline komunikace; umí získat informace z otevřených zdrojů, zejména pak z celosvětové sítě Internet a následně tyto informace umí zpracovat a použít a to především s vyžitím prostředků ICT
- volba pro řešení úkolu odpovídající matematické postupy a techniky a používá vhodné algoritmy; nachází funkční závislosti při řešení praktických úkolů, umí je vymezit, popsat a využít pro konkrétní řešení; provádí reálný odhad výsledku řešení praktického úkolu

Kvalifikovaná řízená diskuze na téma:

- zásady technické normalizace a standardizace, využívá při řešení technických úloh normy, strojnické tabulky aj.

zdroje informací.

Závěrečná modulová písemná práce:

- sestavení ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků; navrhuje a dimenzuje konstrukční prvky strojů a zařízení, kinematických a tekutinových mechanizmů sestavených převážně ze standardních prvků

Kritéria hodnocení

Ústní zkoušení – prověření oborných znalostí z oblasti projektování a konstruování 3D, zkoušení se zpětnou vazbou

Písemné zkoušení – bodové hodnocení (splněno – více než 40 %)

Závěrečná modulová písemná práce – max 100 %, min 40 %

Klasifikace převodem z bodového nebo procentuálního hodnocení:

- 90 - 100 % 1
- 80 - 89 % 2
- 66 - 79 % 3
- 40 - 65 % 4
- 0 - 39 % 5

Doporučená literatura

Strojnické tabulky 4 vydání: Jan Leinveber – Pavel Vávra

R. KŘÍŽ: Stavba a provoz strojů I (Část 1,2,3,4), Scientia 1995

R. KŘÍŽ A KOL: Konstrukční cvičení II., SNTL 1986

V.PROCHÁZKOVÁ A KOL. : Konstrukční cvičení I., SNTL 1989

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Zdeněk Kašpar. Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.