## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

CAD 2 - sestavy

#### Kód modulu

23-m-4/AF30

#### Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

#### Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

#### Komplexní úloha

CAD 2 – sestavy

Tvorba 2D a 3D konstrukční dokumentace

3D tisk

#### Obory vzdělání - poznámky

23-44-L/01 Mechanik strojů a zařízení

23-45-L/01 Mechanik seřizovač

23-41-M/01 Strojírenství

#### Délka modulu (počet hodin)

48

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Úspěšné absolvování a ukončení 1. a 2. ročníku oboru vzdělání

* 23-44-L/01 Mechanik strojů a zařízení, nebo
* 23-45-L/01 Mechanik seřizovač, nebo
* 23-41-M/01 Strojírenství,

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Cílem modulu je zvládnutí techniky tvorby sestav pomocí CAD systému.

#### Očekávané výsledky učení

Žák:

* orientuje se v ovládání počítačového programu
* ovládá postup práce v programu
* optimálně využívá nástrojů pro tvorbu sestavy z již vymodelovaných dílů
* optimálně využívá nástrojů pro tvorbu sestavy pomocí modelování dílů v souboru sestavy
* optimálně využívá nástroj vazba pro správné uspořádání dílů v sestavě
* optimálně využívá nástroj vazba s možností upřesňujících vazeb
* optimálně využívá nástroj vazba s možností strojních vazeb
* vytváří případnou simulaci funkce sestavy výrobku, např. mechanismu
* využívá efektivní kopírování skupin dílů s vazbami (např. pomocí kruhového pole apod.)
* využívá nástroj rozložený pohled pro tvorbu vhodného rozloženého (montážního) pohledu
* vytváří animaci montážního a demontážního postupu
* ukládá animaci montážního a demontážního postupu v avi souboru
* kontroluje sestavu z hlediska rizika přesahů
* kontroluje sestavu z hlediska kolizí

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

CAD 2 - sestavy:

1. tvorba sestav pomocí již vytvořených dílů
2. tvorba sestav pomocí modelování dílů v souboru sestavy
3. tvorba správného uspořádání dílů v sestavě
4. kontrola přesahů a kolizí v sestavě

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Teoretická část:

* odborný výklad a prezentace na téma:
	+ ovládání počítačového programu
	+ tvorba sestav pomocí již vytvořených dílů
	+ tvorba sestav pomocí modelování dílů v souboru sestavy
	+ tvorba správného uspořádání dílů v sestavě
	+ kontrola přesahů a kolizí v sestavě
	+ prezentace, animace a kinematika montážního a demontážního postupu

Cvičení

* žák čte a vytváří výkresy součástí, výkresy sestavení, schémata a jiné produkty grafické a technické komunikace používané ve strojírenství
* žák  využívá nástrojů pro tvorbu sestavy z již vymodelovaných dílů a optimálně využívá nástrojů pro tvorbu sestavy pomocí modelování dílů v souboru sestavy
* žák zpracovává k výkresům součástí a sestavení další navazující konstrukční dokumentaci
* žák využívá nástroj vazba pro správné uspořádání dílů v sestavě, nástroj vazba s možností upřesňujících vazeb a nástroj vazba s možností strojních vazeb
* diskuze žáků k řešení 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
* žák kontroluje sestavu z hlediska rizika přesahů a kontroluje sestavu z hlediska kolizí
* žák vytváří animaci montážního a demontážního postupu
* samostatná práce žáků na zadané seminární práci na téma dle zadaného úkolu

Exkurze:

* exkurze žáků do výrobního podniku

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

3. ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

Učitel volí zadání, která vystihují základní typy součástí a jejich zobrazení na technických výkresech.

Následně jsou žáci vedeni k samostatnému řešení zadávaných úkolů a ve společné diskuzi pak zdůvodňuje každý žák svůj způsob řešení.  Zároveň si ve společné diskuzi žáci vyměňují zkušenosti.

1. Samostatné vytvoření sestavy

#### Kritéria hodnocení

Hodnotí se:

* Správné vložení prvního = pevného dílu
* Správná volba vazeb v sestavě
* Správná volba a zadání upřesňujících vazeb
* Správná volba a zadání strojních vazeb
* Schopnost kontroly přesahů v sestavě
* Schopnost kontroly kolizí v sestavě
* Správná volba kroků rozloženého pohledu
* Schopnost přehrát animaci montážních a demontážích postupů, včetně uložení do avi souboru
* Schopnost přehrát simulaci funkce výrobku = sestavy např. mechanismu

Hodnocení známkou:

**1 (výborný)**

Žák dodržel časový limit, dodržel stanovená kritéria hodnocení

**2 (chvalitebný)**

Žák dodržel časový limit, dopustil se drobných chyb ve vazbách

**3 (dobrý)**

Žák dodržel časový limit, dopustil se chyb ve vazbách a v krocích rozloženého pohledu

**4 (dostatečný)**

Žák nedodržel časový limit, špatně volil vazby, nevytvořil správně kroky rozloženého pohledu

**5 (nedostatečný)**

Žák nedodržel časový limit, dopustil se hrubých chyb ve vazbách, v krocích rozloženého pohledu, nebyl schopen kontrolovat přesahy a kolize, nebyl schopen přehrát animaci montážního a demontážního postupu.

#### Doporučená literatura

Učebnice: Základy práce v CAD systému SolidWorks, nápověda software, včetně uvedených výukových kurzů

Videonávody na www.modelmania.cz, www.mujsolidworks.cz

#### 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 Milena Vilímková. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.