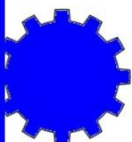
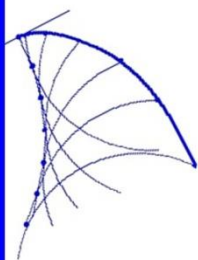




Gymnázium  
Střední odborná škola  
Vyšší odborná škola

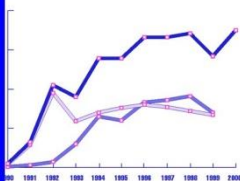
LEDEČ NAD SÁZAVOU



## **DODATEK Č. 1 KE ŠKOLNÍMU VZDĚLÁVACÍMU PROGRAMU**

**Strojní mechanik – programování CNC**

**Ledeč nad Sázavou 2015**



**Škola:** Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola Leděč nad Sázavou

**Ředitelka školy:** Mgr. Ivana Vitisková

**Platnost dokumentu:** od 1. 9. 2015

Dodatek k ŠVP Strojní mechanik – programování CNC č. 1 byl projednán na poradě učitelů 25. 8. 2015, schválen školskou radou dne 31. 8. 2015 a zapsán pod čj. GSV/1158/2015.

V Ledči nad Sázavou, 27. 8. 2015



Mgr. Ivana Vitisková, ředitelka školy



razítko školy

Tímto dodatkem se upravuje školní vzdělávací program pro učební obor strojní mechanik ve znění platných dodatků od 1. 9. 2015 takto:

- 1) V kapitole **5.10 Aplikace na PC** se vypouští odstavec: Výuka je uzpůsobena tak, aby ti nejlepší žáci mohli po absolvování předmětu složit v certifikačním středisku školy zkoušku ECDL Start (práce s počítačem a správa souborů; textový editor; tabulkový kalkulátor; služby informačních sítí – Internet a elektronická pošta).
- 2) V kapitole **5 Učební osnovy** v podkapitole **5.16 Odborný výcvik** se nahrazuje učivo ve třetím ročníku následujícím textem.

#### **Rozpis učiva a výsledků vzdělávání**

**Ročník: 3.**

<b>Výsledky vzdělávání</b> <b>Žák:</b>	<b>Učivo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• pracuje podle bezpečnostních norem a zásad</li><li>• poskytne první pomoc</li><li>• používá hasicí přístroj</li><li>• dodržuje zásady hygieny při práci</li><li>• vysvětlí rozdíl mezi plošným a prostorovým</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– organizace školních dílen, dílenský řád, bezpečnost práce, evakuace a její zásady, požární bezpečnost, první pomoc, hygiena práce</li><li>– plošné a prostorové orýsování</li></ul>

<p>orýsováním</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vyjmenuje rýsovací pomůcky a určí jejich použití</li> <li>• narýsuje rysky na obrobku a zvýrazní důlky</li> <li>• vyráží čísla a písmena</li> <li>• měří základními měřidly a objasní význam měření</li> <li>• zvolí správné měřidlo podle požadované přesnosti</li> <li>• měří úhly úhelníky a úhlooměry</li> <li>• upíná správně obrobek při řezání</li> <li>• řeže správně ruční pilkou</li> <li>• používá strojní pilu</li> <li>• dodržuje bezpečnost při ručním i strojním řezání</li> <li>• stříhá tenký plech ručními nůžkami</li> <li>• stříhá plech na tabulových nůžkách</li> <li>• stříhá pákovými nůžkami</li> <li>• rozliší jednotlivé pilníky, správně je drží a vede při pilování</li> <li>• vypiluje požadované rozměry a rádiusy</li> <li>• piluje složitější tvary, různé zaoblení a přesné zkosení hran</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vyjmenuje druhy vrtáků a vrtaček</li> <li>• zapne různé druhy vrtaček, vrtá s nimi a určí řezné podmínky</li> <li>• použije výhrubníky a výstružníky a změří přesnost vystružené díry</li> <li>• použije válcové a kuželové záhlubníky</li> <li>• vyhledá v tabulkách průměry vrtáků pro vnitřní závity</li> <li>• pracuje správně se závitníky a závitovým očkem</li> <li>• ohne na ruční a strojní ohýbačce požadovaný úhel</li> <li>• zvolí požadovaný druh pájení, podle teploty pájené součásti</li> <li>• spojí materiál měkkou pájkou</li> <li>• rozliší šroubové spoje a jejich výhody a nevýhody</li> <li>• určí zásady pro použití kolíku a druhy kolíku</li> <li>• nýtuje za studena a za tepla</li> <li>• vytíná výsečníky</li> </ul>	<p>obrobků</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rýsovací pomůcky</li> <li>– důlčikování</li> <li>– vyražení čísel a písmen</li> <li>– měření skutečných hodnot, měření porovnávací</li> <li>– druhy měřidel</li> <li>– měření úhlů porovnáním</li> <li>– upínání obrobků</li> <li>– ruční řezání</li> <li>– strojní řezání</li> <li>– stříhání tenkých plechů ručními nůžkami</li> <li>– stříhání plechů na tabulových nůžkách</li> <li>– stříhání pákovými nůžkami</li> <li>– základy pilování</li> <li>– pilování rovinných ploch</li> <li>– pilování rádiusů</li> <li>– pilování složitějších tvarů, zaoblení</li> <li>– přesné zkosení hran</li> <li>– základy vrtání, druhy vrtaček a vrtáků</li> <li>– vrtání a upínání nástrojů, řezné podmínky</li> <li>– výhrubníky, výstružníky, měření a kontrola přesných otvorů</li> <li>– záhlubníky válcové, kuželové</li> <li>– příprava materiálu pro řezání závitu</li> <li>– řezání závitů ruční</li> <li>– řezání závitů strojní</li> <li>– závitořezy a závitové hlavy</li> <li>– ohýbání plechu</li> <li>– pájení naměkko</li> <li>– šroubové spoje</li> <li>– kolíkové spoje</li> <li>– nýtové spoje</li> </ul>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá elektrickou jehlu</li> <li>• dodržuje bezpečnostní předpisy a používá ochranné pomůcky při soustružení</li> <li>• ovládá soustruh, nastaví řezné podmínky, uvolní a upíná sklíčidla</li> <li>• zvolí a používá správný typ nože pro konkrétní soustružnickou operaci</li> <li>• pracuje s tříčelist'ovými a čtyřčelist'ovými sklíčidly, s výměnou čelistí v nich</li> <li>• zvolí a ovládá požadovaná měřidla (posuvná měřítka, mikrometry, kalibry aj.)</li> <li>• opracuje a změří soustružnický obrobek</li> <li>• volí správnou velikost vrtáku a obrobí nožem díru nebo osazení do požadovaného rozměru</li> <li>• řeže závit závitovým očkem, závitníkem nebo nožem a kontroluje závit kalibrem</li> <li>• zhotoví díru s požadovanou tolerancí a drsností povrchu</li> <li>• oddělí materiál nebo soustruží různé drážky a výpichy</li> <li>• povrchově vtlačí rýhovací nebo vroubkovací kolečka do materiálu</li> <li>• dodržuje zásady bezpečné práce na frézce</li> <li>• dbá předpisů požární ochrany</li> <li>• má správné hygienické návyky</li> <li>• dodržuje hlavní zásady bezpečnosti práce na frézkách</li> <li>• bezpečně upne nástroj i obrobek a provede kontrolu</li> <li>• upne svěrák a vyrovná podle indikátoru</li> <li>• vysvětlí jednotlivé způsoby frézování</li> <li>• charakterizuje výhody a nevýhody těchto způsobů</li> <li>• určí, kdy je způsob sousledného a nesousledného frézování vhodnější</li> <li>• použije správný trn a frézu</li> <li>• určí výchozí technologickou základnu a správný způsob otáčení, upnutí obrobku a kontrolu kolmosti</li> <li>• správně nastaví vzájemnou polohu nástroje a obrobku</li> <li>• zvolí správný nástroj a najede nástrojem na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vytínání výsečnickem</li> <li>– značení popisem elektrickou jehlou</li> <li>– bezpečnost práce</li>   <li>– druhy a obsluha soustruhu</li> <li>– druhy, upínání a použití soustružnických nožů</li>   <li>– druhy a upínání materiálu</li>   <li>– měření měřidly</li>   <li>– zarovnání materiálu na délku</li> <li>– soustružení vnějších průměrů a osazení</li> <li>– navrtávání a vrtání průchozích a slepých děr a jejich soustružení nožem</li> <li>– řezání závitů očkem a závitníkem</li> <li>– řezání závitů strojním posuvem</li> <li>– hrubování a stružení</li> <li>– upichování, zapichování a vypichování</li> <li>– rýhování a vroubkování</li>   <li>– organizace školních dílen, dílenský řád, bezpečnost práce, zásady první pomoci, požární řády</li> <li>– bezpečnost práce na frézárně, specifická rizika, ovládání a obsluha strojů, druhy nástrojů a trnů, upínání nástrojů, svěráků a upnutí obrobku do svěráku</li> <li>– frézování rovinných ploch čelní válcovou frézou – sousledně a nesousledně</li> <li>– frézování rovnoběžných a kolmých ploch čepovou frézou</li> <li>– frézování úhlových ploch úhlovými</li> </ul>
---	--

<p>požadovaný rozměr</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• správně nastaví vzájemnou polohu nástroje a obrobku při frézování drážky do hřídele frézou stopkovou (drážkovací) a zvládne praktickou část</li> <li>• upne obrobek a frézuje dílec za pomoci jednoduché dělicí pomůcky</li> <li>• orýsuje obrobek</li> <li>• vyfrézuje jednoduchý tvar na svislé frézce</li> <li>• popíše tvarové nástroje a jejich charakteristické znaky</li> <li>• vyfrézuje rádius vnitřní a vnější</li> <li>• popíše stroj a jeho funkci</li> <li>• upne obrobek a zvolí si nástroj</li> <li>• obráží drážku pro pero</li> <li>• zopakuje témata, zhodnotí přínos praktické činnosti pro studium</li>   <li>• pracuje bezpečně podle zásad a norem</li> <li>• poskytne první pomoc</li> <li>• ovládá evakuaci</li> <li>• dodržuje hygienu práce, používá ochranné pomůcky</li> <li>• orientuje se v základních materiálech, leguje prvky, ovládá svařitelnost ocelí na obsahu uhlíku oceli</li> <li>• vyjmenuje druhy přídavných materiálů, ochranné plyny, barevné značení</li> <li>• vyměňuje drát, seřídí podávací kladky, udržuje pracoviště</li> <li>• zvolí správný průměr drátu na síle svařovaného materiálu, délku oblouku, rychlost svarového kovu a množství ochranného plynu</li> <li>• správně očistí materiál od rzi, od mastnoty, vyrovná materiál, sražení ozubení</li> <li>• naučí se postup svařování, upnutí materiálů a žíhání na snížení pnutí</li> <li>• ovládá destruktivní zkoušky - rozlomením, lámavostí, makrovýbrusy</li> <li>• ovládá nedestruktivní zkoušky - vizuální, kapilární a ultrazvuk</li> <li>• seznámí se s principem zapálení oblouku, rychlostí sváru, postupem vpřed a postupem vzad</li> </ul>	<p>frézami a natočením hlavy frézky</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– frézování drážek do hřídele (pro těsné pero) s tolerancí P9</li> <li>– frézování šestihranu s pomocí úhelníku 120°</li> <li>– frézování ploch podle orýsování</li> <li>– frézování rádiusovými a úhlovými frézami</li> <li>– svislá obrážka a práce na ní</li>   <li>– souborná práce s využitím poznatků z dosavadní práce</li> <li>– opakování probrané látky</li> <li>– organizace školních dílen, dílenský řád, bezpečnost práce, zásady první pomoci, požární řády</li> <li>– výklad norem ČSN 050630</li>   <li>– nauka o materiálu</li>   <li>– přídavné materiály</li>   <li>– popis funkce podávacího drátu, seřízení a údržba</li>   <li>– technologie svařování, principy a jejich odstraňování</li> <li>– příprava materiálu před svařováním</li>   <li>– deformace a její odstranění</li>   <li>– zkoušky sváru a vady ve svárech</li>   <li>– zapalování oblouku a návary v poloze</li> </ul>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• připravuje materiál, vede tavnou lázeň přímočaře, nanáší housenku na sebe, správně vede hořák</li> <li>• svařuje koutový svár postupem shora dolů, spoj provádí na jednu vrstvu a silnější materiál zdola nahoru na více vrstev</li> <li>• připravuje materiál, upravuje otupení na kořenovou housenku, nastavuje materiál, provede vyplňovací a krycí housenku a napojení housenek</li> <li>• vede tavnou lázeň, směr sváření, sklon hořáku a správně vede tavnou lázeň</li> <li>• očistí materiál od rzi, vyrovná, otupí hrany</li> <li>• sestehuje svařence, předejde deformacím</li> <li>• sváří koutové svařence a V sváry</li> <li>• očistí sváry</li> <li>• vyhodnotí práci</li> <li>• připravuje k práci základní ruční nástroje, nářadí, měřidla a další pomůcky</li> <li>• navrhuje ruční mechanizované nářadí a jeho příslušenství a správně ho používá</li> <li>• volí pro práci správný druh ručního nářadí pro ruční obrábění a dělení</li> <li>• ošetřuje nástroje a nářadí, ručně ostří jednoduché nástroje a nářadí</li> <li>• upravuje dosedací plochy jednoduchých součástí a součásti slícovává</li> <li>• provádí základní montážní práce s použitím běžného montážního nářadí, montážních přípravků a pomůcek</li> <li>• lepí a tmelí kovy a plasty</li> <li>• je seznámen s obsluhou soupravy pro svařování plamenem a řezání kyslíkem a s obsluhou zařízení pro svařování elektrickým obloukem a metodou TIG</li> <li>• tvaruje plechy pomocí ručního nářadí a pomůcek</li> <li>• vyrábí nesložité celky z plechu</li> <li>• pracuje bezpečně podle příslušných norem a zásad BOZP</li> <li>• poskytne první pomoc</li> <li>• ovládá zásady bezpečné práce na CNC strojích</li> <li>• je schopen dílensky programovat, programy</li> </ul>	<p>PA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– koutový svár v poloze PA</li>   <li>– koutový svár v poloze PB</li>   <li>– V svár v poloze vodorovné shora</li>   <li>– V svár v poloze svislé</li>   <li>– příprava na závěrečné zkoušky dle normy ČSN 05 0705</li> <li>– závěrečná zkouška – zkušební komisař</li>   <li>– tváření za studena</li>   <li>– montážní práce</li>   <li>– lepení a tmelení</li> <li>– svařování</li>   <li>– práce s plechy – ohýbání, skružování, sdrápkování, lisování</li> <li>– organizace školních dílen, dílenský řád, řád učebny, bezpečnost práce, zásady první pomoci</li> </ul>
---	--

<p>editovat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktivuje CNC stroje (frézka)</li> <li>• pracuje v ručním režimu CNC stroje</li> <li>• vytváří programy na programovací stanici HEIDENHAIN iTNC530</li> <li>• vytváří soubory, otevírá nové programy</li> <li>• definuje neobrobené polotovary, určí správnou strukturu programu</li> <li>• programuje jednoduchý obrys, vkládá cykly</li> <li>• graficky testuje první dílec, rozdělí obrazovku a náhled</li> <li>• volí pohyby nástroje, najíždí a opouští obrys</li> <li>• použije dráhové pohyby – přímka L, zkosí dvě přímky CHF, zaoblí rohy RND</li> <li>• určí střed kruhu CC, kruhovou dráhu CR se stanoveným rádiusem nebo kruhovou dráhu CT s tangenciálním napojením</li> <li>• zadá přídavné funkce M</li> <li>• nastaví nástroje v tabulce nástrojů</li> <li>• zpracovává a spouští program</li> <li>• programuje, používá programovací pomůcky</li> <li>• vkládá komentáře, používá kalkulátor</li> <li>• používá programovací grafiku</li> <li>• programuje nástroje, volí posuv a otáčky</li> <li>• edituje tabulky nástrojů</li> <li>• vyměňuje nástroje, ručně, automaticky</li> <li>• určuje dráhové pohyby RO, RR, RL</li> <li>• měří nástroje nástrojovou dotykovou sondou TT 140</li> <li>• používá elektronické ruční kolečko HR 410, mění otáčky a posuv včetně potenciometrem</li> <li>• používá 3D obrobkové dotykové sondy TS 640</li> <li>• najíždí nulové body obrobku dotykovou sondou a měří rozměry obrobku</li> <li>• používá přímkové dráhy, kruhové pohyby</li> <li>• používá v programu obráběcí cykly vrtání, vystružování, vyvrtávání</li> <li>• používá v programu cykly řezání vnitřního závitu s vyrovnávací hlavou</li> <li>• používá v programu cykly pravoúhlá kapsa, kruhová kapsa, frézování drážek, kruhová drážka, pravoúhlý čep, kruhový čep</li> </ul>	<p>– CNC stroje</p> <p>– programovací stanice</p> <p>– CNC obráběcí stroj QUICK 750</p> <p>– CNC stroje</p> <p>– programovací stanice</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• používá rastr bodů na kruhu, rastr bodů na přímkách</li> <li>• spouští CNC stroje (frézky)</li> <li>• pracuje v ručním režimu CNC stroje</li> <li>• přenáší programy do CNC stroje pomocí USB</li> <li>• spouští programy na CNC stroji</li> <li>• určuje typy a funkce sond</li> <li>• instaluje sondy</li> <li>• kalibruje sondy</li> <li>• používá elektronické ruční kolečko HR 410</li> <li>• najíždí nulové body obrobku</li> <li>• měří natočení dílce</li> <li>• měří nástroje pomocí nástrojové sondy</li> <li>• určuje řezné podmínky nástroje</li> <li>• mění otáčky a posuv vřetena potenciometrem</li> <li>• vyrábí výrobky dle programu</li> <li>• měří a kontroluje výrobky obrobkovou sondou</li> <li>• opakuje probraná témata</li> <li>• pracuje bezpečně podle zásad a norem, poskytuje první pomoc</li> <li>• dodržuje hygienu práce, používá ochranné pomůcky</li> <li>• orientuje se v materiálech a jejich značkách</li> <li>• naučí se vlastnosti a stavbu materiálů, správnou manipulaci a skladování</li> <li>• naučí se podstatu svařování</li> <li>• vyjmenuje základní parametry svařování</li> <li>• ovládá svařitelnost materiálů</li> <li>• vyjmenuje metody svařování a podmínky svařování lepení všeobecně</li> <li>• vyjmenuje přídavné materiály</li>   <li>• provede přípravu pro vlastní svařování plastů</li> <li>• zkontroluje pracoviště, materiál, svařovací zařízení</li> <li>• připraví materiál</li>   <li>• naučí se svařovat horkým plynem a přídavným materiálem pomocí kruhové trysky</li> <li>• naučí se ručně svařovat rychlotryskou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CNC obráběcí stroj QUICK 750</li>   <li>– dílenský řád, provozní řád dílny, bezpečnost práce, zásady první pomoci, požární řády</li>   <li>– nauka o materiálu (přísady, výhody a nevýhody)</li> <li>– materiály svařitelné a nesvařitelné</li> <li>– 1. Teplota 2. Čas 3. Tlak</li> <li>– zaručená a podmíněčná svařitelnost</li> <li>– číslo metody, označení</li>   <li>– rozdělení podle tvaru průřezu, balení a jakosti</li> <li>– BOZP, svařitelnost, vrypy, trhliny, el. přívody, čistota topných ploch</li> <li>– očištění, obrábění, rozměry svarových ploch, kontrola přídavného materiálu, zkouška svařování a nastavení parametrů</li> <li>– správný sklon a pohyb pistole, úhel přídavného materiálu a dodržení parametrů svařování</li> </ul>
---	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• zvolí správné podmínky</li> <li>• zkontroluje svár a popřípadě vyhodnotí chyby při svařování přídavným materiálem</li> <li>• odfrézuje, vystřihne a nastaví svár novou částí nebo svárem</li> <li>• naučí se princip, metody a typy polyfúzního svařování</li> <li>• určí postup polyfúzního svařování (ruční a strojní)</li> <li>• pracuje s ruční svářečkou (topný trn, čelist'ové nástavce), nůžkami a řezáky na plasty</li> <li>• naučí se technologický postup</li> <li>• zvolí správnou teplotu</li> <li>• vyjmenuje chyby při polyfúzním svařování</li> <li>• seznámí se s ručním svařováním horkým tělesem na tupo (mechanické) a dalšími (hydraulické a poloautomaty)</li> <li>• naučí se svařovat extrudérem</li> <li>• popíše svařovací zařízení – extrudér – hlavní části, konstrukce, regulace teploty, trysky</li> <li>• sváří extrudérem – přítlak, dotlak</li> <li>• zvolí správný přídavný materiál, botičku a teplotu</li> <li>• vyjmenuje a určí chyby při svařování extrudérem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– průměr drátu, teplota horkého vzduchu</li> <li>– zkoušky sváru</li> <li>– oprava sváru</li> <li>– ohřev trubky a tvarovky</li> <li>– postup polyfúzního svařování dle svařovacího průměru trubky</li> <li>– ohřev, přestavování, spojení, chladnutí</li> <li>– materiál a průměr</li> <li>– princip svařování</li> <li>– svařovací stroje</li> <li>– princip svařování</li> <li>– dráty a granuláty</li> </ul>
--	---

3) V kapitole **6 Materiální a personální podmínky školy** se vypouští odstavce:

Škola získala statut certifikačního střediska ECDL (European Computer Driving Licence). ECDL je mezinárodně uznávaná, objektivní, standardizovaná metoda pro ověření počítačové gramotnosti. Žáci mají možnost získat mezinárodně platný certifikát počítačové gramotnosti ECDL. Úspěšní absolventi ECDL testování získají doklad o dosažení mezinárodně uznávané kvalifikace pro práci s počítačem – ECDL Certifikát, který je v rámci Evropské unie doporučen a používán jako standard počítačové vzdělanosti. Tento certifikát deklaruje, že jeho držitel úspěšně absolvoval mezinárodní testy a aktivně zvládá praktické dovednosti pro všestrannou a efektivní práci s počítačem. Přínosem pro jednotlivce je možnost získat celoevropsky uznávaný ECDL certifikát, možnost úředně doložit dosaženou úroveň schopností práce s počítačem, zefektivnění využívání výpočetní techniky a zvýšení své pracovní výkonnosti, možnost získat výhodnější pozici při výběru zaměstnání, získání mobility a širší možnosti uplatnění na trhu pracovních sil nejen na území ČR, ale i v zemích Evropské unie.