

FORMULÁŘ MODULU- RUČNÍ OBRÁBĚNÍ

Název modulu:	Ruční obrábění	Kód modulu:	RO
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Ruční obrábění materiálu		

Stručná anotace vymezující cíle:

Žák:

- dodržuje zásady bezpečnosti práce, protipožární předpisy a provozní řády
- ovládá základní práce ohýbání a rovnání materiálu
- používá jednotlivé druhy nůžek, sekáčů, průbojníků a výsečníků
- volí vhodný technologický postup, správné nářadí a nástroje, vhodný způsob upínání
- dokáže ručně a strojně vrtat, zahlubovat a vystružovat, řezat závitů a provádět kontrolu výrobků a kvality operací

Předpokládané výsledky:

Žák

- umí rovnat a ohýbat dráty, tyče a plechy pomocí běžných pomůcek a nářadí
- umí používat jednotlivé druhy dělicích nástrojů na zhotovení výrobku
- správně čte a orientuje se v technické dokumentaci
- umí vrtat průchozí i neprůchozí díry, vystružovat a zahlubovat díry, řezat závitů
- umí brousit jednoduché nástroje

Obsah modulu:

I.	orientace ve výkresové dokumentaci, upevnění a rozšíření dovedností při rovnání a ohýbání, vrtání, vystružování, zahlubování a řezání závitů s ohledem na specifikace materiálů a praktické procvičení jednotlivých dovedností
----	--

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	učebnice jednotlivých odborných předmětů, zápisy z probírané látky
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků zhotovených výrobků, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- RUČNÍ OBRÁBĚNÍ

Název modulu:	Ruční obrábění	Kód modulu:	ROZP
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Ruční obrábění – závěrečná práce		

Stručná anotace vymežující cíle:

Žák:

- dodržuje zásady bezpečnosti práce, protipožární předpisy a provozní řády
- volí vhodný technologický postup, správné nářadí a nástroje, vhodný způsob upínání
- dokáže ručně a strojně vrtat, zahlubovat a vystružovat, řezat závit a provádět kontrolu výrobků a kvality operací

Předpokládané výsledky:

Žák

- správně čte a orientuje se v technické dokumentaci
- umí zhotovit výrobek podle zadané technické dokumentace

Obsah modulu:

I.	zhotovení výrobku podle výkresové dokumentace, na upevnění a rozšíření znalostí a dovedností s využitím získaných poznatků
----	--

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	učebnice jednotlivých odborných předmětů, zápisy z probírané látky
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků zhotoveného výrobku, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů

FORMULÁŘ MODULU- CNC FRÉZOVÁNÍ

Název modulu:	Základy programování a obsluhy CNC obráběcích strojů	Kód modulu:	CNC
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	CNC obrábění		

Stručná anotace vymezující cíle:

Žák:

- základní části a blokové schéma CNC
- funkční celky (pohony, odměřovací systémy, řídicí systémy)
- zadávání CNC programů, souřadnicové systémy, nulové a referenční body
- zásobníky nástrojů, korekce rozměrů nástrojů, upínání a seřizování polohy nástrojů
- struktura programu pro frézování, základní funkce, procvičování na CNC frézce
- programování s korekcí, podprogramy, frézovací cykly, procvičování na CNC frézce
- nastavování technologických podmínek pracovních operací
- struktura programu na soustruhu, základní funkce, procvičování na CNC soustruhu
- seřízení, korekce nástrojů, programování s korekcí, jednoduché soustružnické cykly
- procvičování na CNC soustruhu

Předpokládané výsledky:

Žák:

- žák orientuje se ve struktuře a tvorbě CNC programu
- žák rozezná a chápe a umí zjistit korekce nástrojů
- žák stanoví řezné podmínky, provádí simulaci a kontrolu navrženého programu
- žák řeší úlohy s využitím odborných aplikačních software pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby
- samostatná práce žáků dle zadané výkresové dokumentace, výroba dílů

Obsah modulu:

I.	obrábění na CNC strojích, osvojení základní znalosti seřízení CNC strojů, struktury CNC programu, tvorba i simulace CNC programů na frézce i soustruhem, jejich obsluha a výrobou naprogramovaných součástí
----	---

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- STROJNÍ OBRÁBĚNÍ

Název modulu:	Frézování	Kód modulu:	SO/F
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Frézování		

Stručná anotace vymežující cíle:

Žák:

- samostatně provede kontrolu stroje a uvede stroj do provozu
- volí vhodné nástroje, upínání a seřízení nástrojů, upínání obrobků
- volí správný technologický postup
- kontroluje shodu výrobku s TD (technická dokumentace)

Předpokládané výsledky:

Žák:

- umí provést kontrolu stroje
- upne obrobek, nástroje, volí vhodné rezné podmínky
- vytvořit jednotlivé součásti dle TD, porovná shodu výrobků s TD

Obsah modulu:

I. frézování dle zadané dokumentace a dle správných technologických postupů

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- STROJNÍ OBRÁBĚNÍ

Název modulu:	Soustružení	Kód modulu:	SO/S
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Soustružení		

Stručná anotace vymežující cíle:

Žák:

- samostatně provede kontrolu stroje a uvede stroj do provozu
- volí vhodné nástroje, upínání a seřízení nástrojů, upínání obrobků
- volí správný technologický postup
- kontroluje shodu výrobku s TD (technická dokumentace)

Předpokládané výsledky:

Žák:

- umí provést kontrolu stroje
- upne obrobek, nástroje, volí vhodné rezné podmínky
- vytvořit jednotlivé součásti dle TD, porovná shodu výrobků s TD

Obsah modulu:

I. soustružení dle zadané dokumentace a dle správných technologických postupů

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- BROUŠENÍ

Název modulu:	Broušení	Kód modulu:	SO/B
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Broušení		

Stručná anotace vymežující cíle:

Žák:

- samostatně provede kontrolu stroje a uvede stroj do provozu
- volí vhodné nástroje, upínání a seřízení nástrojů, upínání obrobků
- volí správný technologický postup
- kontroluje shodu výrobku s TD (technická dokumentace)

Předpokládané výsledky:

Žák:

- umí provést kontrolu stroje
- upne obrobek, nástroje, volí vhodné rezné podmínky
- vytvořit jednotlivé součásti dle TD, porovná shodu výrobků s TD

Obsah modulu:

I. broušení dle zadané dokumentace a dle správných technologických postupů

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- strojní obrábění CNC			
Název modulu:	Technická dokumentace	Kód modulu:	CNC
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Čtení a tvorba výkresů, základy CAD / CAM systémů		
Stručná anotace vymezující cíle:			
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - samostatně vygeneruje jednoduchý model v CAD systému - vytvoří tech. výkres, správně kótuje - orientuje se ve znacích a zkratkách použitých v tech. dokumentaci - vytvoří dráhy nástrojů v CAM systému 			
Předpokládané výsledky:			
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - čte správně v tech. dokumentaci, vytvoří jednoduchý model v CAD systému - vytvoří a kótuje výrobní výkresy - vytvoří program pro daný CNC stroj 			
Obsah modulu:			
I.	čtení a tvorba výkresů, vygenerování modelů, tvorba programu		
Doporučené postupy výuky:			
Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku		
Doplňující studijní materiály:	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - odborná literatura 		
Základní metodické postupy:	<ul style="list-style-type: none"> - praktická práce žáků - pozorování a objevování 		
Hodnocení výsledků žáků:			
Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.			

FORMULÁŘ MODULU- CNC FRÉZOVÁNÍ

Název modulu:	Základy programování a obsluhy CNC obráběcích strojů	Kód modulu:	CNC
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	CNC obrábění frézování		

Stručná anotace vymežující cíle:

Žák:

- základní části a blokové schéma CNC
- funkční celky (pohony, odměřovací systémy, řídicí systémy)
- zadávání CNC programů, souřadnicové systémy, nulové a referenční body
- zásobníky nástrojů, korekce rozměrů nástrojů, upínání a seřizování polohy nástrojů
- struktura programu pro frézování, základní funkce, procvičování na CNC frézce
- programování s korekcí, podprogramy, frézovací cykly, procvičování na CNC frézce

Předpokládané výsledky:

Žák:

- žák orientuje se ve struktuře a tvorbě CNC programu
- žák rozezná a chápe a umí zjistit korekce nástrojů
- žák stanoví řezné podmínky, provádí simulaci a kontrolu navrženého programu
- žák řeší úlohy s využitím odborných aplikačních software pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby
- samostatná práce žáků dle zadané výkresové dokumentace, výroba dílů

Obsah modulu:

I.	obrábění na CNC strojích, osvojení základní znalosti seřízení CNC strojů, struktury CNC programu, tvorba i simulace CNC programů na frézce, jejich obsluha a výrobou naprogramovaných součástí
----	--

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- CNC SOUSTRUŽENÍ

Název modulu:	Základy programování a obsluhy CNC obráběcích strojů	Kód modulu:	CNC
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	CNC obrábění - soustružení		

Stručná anotace vymezující cíle:

Žák:

- základní části a blokové schéma CNC
- funkční celky (pohony, odměřovací systémy, řídicí systémy)
- zadávání CNC programů, souřadnicové systémy, nulové a referenční body
- zásobníky nástrojů, korekce rozměrů nástrojů, upínání a seřizování polohy nástrojů
- nastavování technologických podmínek pracovních operací
- struktura programu na soustruhu, základní funkce, procvičování na CNC soustruhu
- seřízení, korekce nástrojů, programování s korekcí, jednoduché soustružnické cykly
- procvičování na CNC soustruhu

Předpokládané výsledky:

Žák:

- žák orientuje se ve struktuře a tvorbě CNC programu
- žák rozezná a chápe a umí zjistit korekce nástrojů
- žák stanoví řezné podmínky, provádí simulaci a kontrolu navrženého programu
- žák řeší úlohy s využitím odborných aplikačních software pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby
- samostatná práce žáků dle zadané výkresové dokumentace, výroba dílů

Obsah modulu:

I.	obrábění na CNC strojích, osvojení základní znalosti seřízení CNC strojů, struktury CNC programu, tvorba i simulace CNC programů na soustruhu, jejich obsluha a výrobou naprogramovaných součástí
----	---

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- KONSTRUOVÁNÍ			
Název modulu:	Základy 2D konstruování	Kód modulu:	K/2D
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Čtení a tvorba výkresů, tvorba modelů, základy CAD / CAM systémů		
Stručná anotace vymezující cíle:			
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - generuje modely v CAD systému - vytvoří tech. výkres, kótuje, - vytvoří dráhy nástrojů v CAM systému 			
Předpokládané výsledky:			
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - vygeneruje jednoduchý model v CAD systému - vytvoří tech. výkres, správně okótuje, orientuje se ve znacích a zkratkách použitých v tech. dokumentaci - vytvoří dráhy nástrojů v CAM systému 			
Obsah modulu:			
I.	čtení a tvorba výkresů a tvorba modelů v CAD systému, tvorba dráhy nástrojů v CAM		
Doporučené postupy výuky:			
Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku		
Doplňující studijní materiály:	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - odborná literatura 		
Základní metodické postupy:	<ul style="list-style-type: none"> - praktická práce žáků - pozorování a objevování 		
Hodnocení výsledků žáků:			
Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.			

FORMULÁŘ MODULU- KONSTRUOVÁNÍ

Název modulu:	Základy 3D konstruování	Kód modulu:	K/3D
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Čtení a tvorba výkresů, tvorba modelů, základy CAD / CAM systémů		

Stručná anotace vymezující cíle:

Žák:

- generuje modely v CAD systému
- vytvoří tech. výkres, kótuje,
- vytvoří dráhy nástrojů v CAM systému

Předpokládané výsledky:

Žák:

- vygeneruje jednoduchý model v CAD systému
- vytvoří tech. výkres, správně okótuje, orientuje se ve znacích a zkratkách použitých v tech. dokumentaci
- vytvoří dráhy nástrojů v CAM systému
- vytvoří program pro daný CNC stroj

Obsah modulu:

I.	čtení a tvorba výkresů a tvorba modelů v CAD systému, tvorba dráhy nástrojů v CAM, programování
----	---

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- PROGRAMOVÁNÍ			
Název modulu:	Základy CAD/CAM programování	Kód modulu:	P/1
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	CAD / CAM systém		
Stručná anotace vymezující cíle:			
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - zvládá techniku CAD systému, tedy 3D počítačové modelování, včetně přesného rozměrového a geometrického určení a dodržováním základů normalizace - využívá nabídku popisových příkazů - využívá příslušné počítačové příkazy - edituje vzdálenosti rovin, umístění os a bodů 			
Předpokládané výsledky:			
Žák: <ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v ovládní počítačového programu - rozumí postupu práce v programu - využívá různých možností pohledů na modely - volí správné skicovací roviny, - využívá optimálních skicovacích příkazů a potřebných geometrických vztahů - optimálně využívá nabídku popisových příkazů k rozměrovému určení skici - změní parametry prvku možnostmi ve stromu historie, - zadává potřebné kóty a tolerance k jednotlivým částem modelu - využívá příslušné počítačové příkazy pro tvorbu referenčních rovin, bodů, os, křivek, - edituje vzdálenosti rovin, umístění os a bodů 			
Obsah modulu:			
I.	zvládnutí techniky CAD systému, 3D počítačové modelování, včetně přesného rozměrového a geometrického určení a dodržováním základů normalizace		
Doporučené postupy výuky:			
Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku		
Doplňující studijní materiály:	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - odborná literatura 		
Základní metodické postupy:	<ul style="list-style-type: none"> - praktická práce žáků - pozorování a objevování 		
Hodnocení výsledků žáků:			
Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.			

FORMULÁŘ MODULU- MĚŘENÍ

Název modulu:	Základy 2D měření	Kód modulu:	M/1
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Měření - měření strojních součástí a jejich praktické ověření, měření pomocí přímých, nepřímých, pevných a pohyblivých měřidel.		

Stručná anotace vymežující cíle:

Žák:

- žák samostatně provede volbu vhodného měřidla pro zadaný úkol
- žák provede měření požadovaného rozměru součásti
- žák čte hodnoty na měřidle
- žák vyhodnotí výsledek měření a vytvoří protokol
- žák navrhne a zajistí podmínky správného měření a potřebnou přesnost měření

Předpokládané výsledky:

Žák:

- určí jednotlivá měřidla.
- určí správné postupy měření.
- měří délky, úhly a geometrický tvar součástí pevnými, posuvnými a mikrometrickými měřidly
- volí vhodný způsob měření a kontroly délkových rozměrů, úhlů, tvaru, jakosti povrchu, volí potřebná měřidla.
- měří s potřebnou přesností různými měřidly a měřicími přístroji.

Obsah modulu:

I.	Druhy měřidel ve strojírenství Postupy měření s jednotlivými měřidly. Metody měření délek a úhlů, drsnosti povrchu, metody měření závitů, ozubených kol, úchylek tvarů
----	--

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.

FORMULÁŘ MODULU- MĚŘENÍ

Název modulu:	Základy 3D měření	Kód modulu:	M/2
Typ modulu:	specificky odborný	Platnost od:	2019
Nabízená témata:	Měření - měření strojních součástí a jejich praktické ověření, měření pomocí přímých, nepřímých, pevných a pohyblivých měřidel		

Stručná anotace vymezující cíle:

Žák:

- žák samostatně provede volbu vhodného měřidla pro zadaný úkol
- žák provede měření požadovaného rozměru součásti
- žák čte hodnoty na měřidle
- žák vyhodnotí výsledek měření a vytvoří protokol
- žák navrhne a zajistí podmínky správného měření a potřebnou přesnost měření

Předpokládané výsledky:

Žák:

- určí jednotlivá měřidla
- určí správné postupy měření
- měří délky, úhly a geometrický tvar součástí pevnými, posuvnými a mikrometrickými měřidly
- volí vhodný způsob měření a kontroly délkových rozměrů, úhlů, tvaru, jakosti povrchu, volí potřebná měřidla
- měří s potřebnou přesností různými měřidly a měřicími přístroji

Obsah modulu:

I.	Druhy měřidel ve strojírenství Postupy měření s jednotlivými měřidly. Metody měření délek a úhlů, drsnosti povrchu, metody měření závitů, ozubených kol, úchylek varů
----	---

Doporučené postupy výuky:

Základní studijní materiál:	studijní texty získané v průběhu studia, učebnice jednotlivých odborných předmětů, osvojené postupy z odborného výcviku
Doplňující studijní materiály:	- Internet - odborná literatura
Základní metodické postupy:	- praktická práce žáků - pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá na základě společného hodnocení učitele i žáků závěrečné práce, hodnotí se správný postup, kvalita, zvládnutí úkolu, dodržení bezpečnostních předpisů.