

**MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY

**pre
učebný odbor**

2423 H nástrojár

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy
pre učebný odbor 2423 H nástrojár**

Vydalo: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

Spolupracujúca
stavovská organizácia: Slovenská obchodná a priemyselná komora

Riešitelia: Ing. Vladimír Kovalovský
Štátny inštitút odborného vzdelávania
Ing. Vladimír Slimák
SOŠP Dolný Kubín - Kňažia
Ing. Viera Remková
SOŠP Dolný Kubín - Kňažia
Ing. Iveta Sluková
SOŠP Dolný Kubín - Kňažia
Ing. Marián Strapec
SOŠP Dolný Kubín – Kňažia
Ing. Miroslav Plávka
SOŠP Dolný Kubín - Kňažia
Bc. Jozef Hládek
SOŠP Dolný Kubín - Kňažia

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN.....

4

1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2423 H nástrojár.....	4
1.2 Prehľad využitia týždňov.....	5
1.3 Vzorové učebné osnovy odborných predmetov.....	6
1.4	
1.5 2.1 Vzorové učebné osnovy predmetu EKONOMIKA.....	6
1.6 2.2 Vzorové učebné osnovy predmetu technické KRESLENIE.....	8
1.7 2.3 Vzorové učebné osnovy predmetu základy STROJÁRSTVA.....	12
1.8 2.4 Vzorové učebné osnovy predmetu strojárska technológia.....	14
1.9 2.5 Vzorové učebné osnovy predmetu nástrojárska technológia.....	19
1.10 2.6 Vzorové učebné osnovy predmetu programovanie CNC strojov.....	25
1.11 2.7 Vzorové učebné osnovy predmetu odpadové hospodárstvo.....	27
1.12 2.8 Vzorové učebné osnovy predmetu odborný výcvik.....	30

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN

Kód a názov učebného odboru	2423 H nástrojár			
Forma štúdia	denná			
Vyučovaci jazyk	slovenský			
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín			
	1.	2.	3.	Spolu
TEORETICKÉ VYUČOVANIE	14	13	13	40
Všeobecno-vzdelávacie predmety	7	5,5	6	18,5
slovenský jazyk a literatúra	1,5	1	1	3,5
cudzí jazyk d),e)	1,5	1,5	2	5
etická výchova/náboženská výchova f)	1			1
občianska náuka			1	1
fyzika chémia g) biológia		1		1
matematika	1	1	1	3
informatika g)	1			1
telesná a športová výchova d)	1	1	1	3
Odborné predmety	7	7,5	7	21,5
ekonomika			2	2
technické kreslenie i),j)	2	2	1	5
základy strojárstva i),j)	2			2
strojárka technológia i), j)	2	1	1	4
nástrojárska technológia i), j)		2,5	3	5,5
programovanie CNC strojov i), j)		2		2
odpadové hospodárstvo	1			1
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	18	21	21	60
Odborný výcvik	18	21	21	60
Spolu	32	34	34	100

1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2423 H nástrojár :

- Riaditeľ školy môže na základe odporúčania predmetovej komisie vykonať vo vzorovom učebnom pláne úpravy až do 10% z celkového počtu týždenných vyučovacích hodín. Pri týchto úpravách nie je možné zrušiť žiadny vyučovací predmet, alebo do skupiny predmetov zaradiť nový predmet. Minimálny percentuálny podiel vyučovacích hodín odborného teoretického praktického vyučovania z celkového počtu vyučovacích hodín musí ostať zachovaný.
- V jednotlivých vyučovacích predmetoch má vyučujúci možnosť upraviť obsah učiva až do výšky 30% v každom ročníku zaradením nových poznatkov, vyplývajúcich z aktuálneho rozvoja vedy a techniky a z potreby prispôbiť učivo aktuálnym potrebám odboru, trhu práce, alebo regiónu. Zmeny v obsahu učiva všeobecno-vzdelávacích predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia. Zmeny v obsahu učiva odborných predmetov navrhuje príslušná predmetová komisia na základe požiadaviek zamestnávateľa.
- Riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade na návrh predmetových komisií rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vyučovania možno spájať do viachodinových celkov.
- Trieda sa delí na každej hodine na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.

- e) Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- f) Vyučuje sa predmet etická výchova, alebo náboženská výchova podľa záujmu žiakov. Na vyučovanie predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine klesne pod 12, možno do skupín spájať aj žiakov z rôznych ročníkov.
- g) Trieda sa delí na skupiny, maximálny počet žiakov v skupine je 15.
- h) Súčasťou výchovy a vzdelávania žiakov je kurz na ochranu života a zdravia a kurz pohybových aktivít v prírode. Kurz na ochranu života a zdravia má samostatné tematické celky s týmto obsahom: riešenie mimoriadnych udalostí – civilná ochrana, zdravotná príprava, pobyt a pohyb v prírode, záujmové technické činnosti a športy. Organizuje sa v treťom ročníku štúdia a trvá tri dni po šesť hodín. Kurz pohybových aktivít v prírode sa koná v rozsahu piatich vyučovacích dní, najmenej však v rozsahu 15 vyučovacích hodín. Organizuje sa v 1. ročníku štúdia (so zameraním na zimné športy) a v 2. ročníku štúdia (so zameraním na letné športy). Účelové cvičenia sú súčasťou prierezovej témy Ochrana života a zdravia. Uskutočňujú sa v 1. a v 2. ročníku vo vyučovacom čase v rozsahu 6 hodín v každom polroku školského roka raz.
- j) Trieda sa delí na skupiny ak je možnosť zriadiť skupinu najmenej 8 žiakov.
- k) Ak sa vyučovací hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s minimálnym počtom 8 žiakov v skupine.

1.2 Prehľad využitia týždňov:

Činnosť	1. ročník	2. ročník	3. ročník
Vyučovanie podľa rozpisu	33	33	30
Záverečná skúška	x	x	1
Časová rezerva (účelové kurzy, opakovanie učiva, exkurzie, výchovno-vzdelávacie akcie a i.)	7	6	5
Účasť na odborných akciách	0	1	1
Spolu týždňov	40	40	37

2.VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU EKONOMIKA

Forma štúdia	Denná		
Vyučovací jazyk	Slovenský		
Charakteristika predmetu			
Predmet Ekonomika je zaradený medzi odborné teoretické predmety. Na vytvorenie jeho obsahu boli integrované obsahové štandardy z oblasti Ekonomické vzdelávanie, Svet práce, Pravidlá riadenia osobných financií, Výchova k podnikaniu, Spotrebiteľská výchova. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú, naplňajú aj jeho podnikateľské spôsobilosti. Pre túto vzdelávaciu oblasť vyčlenil ŠVP 2 hodiny v treťom ročníku. Žiaci si osvoja používanie odbornej ekonomickej terminológie, získajú poznatky z oblasti ekonomiky podniku, prehľad o zákonitostiach a javoch trhovej ekonomiky, učia sa porozumieť základným prvkom trhu a osvoja si vedomosti o fungovaní trhu a jeho subjektoch. Oboznámia sa s podstatou podnikateľskej činnosti, jednotlivými formami podnikania. Súčasťou obsahu vzdelávania sú odborné vedomosti o podniku, jeho hospodárení, postavení na trhu. Žiaci získajú odborné vedomosti, zručnosti a poznatky, ktoré úzko súvisia s ich budúcim uplatnením na trhu práce. Získané poznatky z oblasti pracovnoprávných vzťahov ich naučia postupovať správne pri uplatňovaní svojich práv. Metódy, formy a prostriedky vyučovania ekonomiky musia stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uvádzať žiakov do problémových situácií, hľadať optimálne riešenia, uvádzať konkrétne príklady, využívať grafy, schémy, odbornú tlač a časopisy, ktoré znázorňujú a vysvetľujú hospodárske javy a procesy v podnikoch. Uprednostňovať také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Učiteľ má zase povinnosť osvojovať si nové právne predpisy, dôraz klásť na sústavný styk s praxou, motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci učebného odboru. Stimulovať poznávacie činnosti žiaka predpokladá uplatňovať vo vyučovaní predmetu ekonomiky prepojenie teoretických poznatkov s praktickou skúsenosťou každého žiaka. Preto je dôležitou súčasťou teoretického poznávania a zároveň prostriedkom precvičovania, upevňovania, prehľbovania a systematizácia poznatkov aj riešenie teoretických i praktických úloh a ekonomických problémov. V predmete je potrebné využívať medzipredmetové vzťahy s ďalšími teoretickými predmetmi ako je občianska náuka, matematika, informatika ako aj s odbornou praxou.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Vzdelávacia oblasť ekonomika vedie žiakov k tomu, aby porozumeli základným vzťahom v trhovej ekonomike. Žiaci získavajú základné vedomosti o právnej úprave pracovnoprávných vzťahov a podnikaní, najmä podnikania živnostenského. Učia sa porozumieť ekonomickej podstate miezd, daní, zdravotného a sociálneho poistenia. V rámci okruhu svet práce je žiak vedený k poznaniu významu vzdelania pre uplatnenie sa na trhu práce, učí sa racionálne ekonomicky uvažovať i konať, je vedený k uvedomovaniu si zodpovednosti za vlastnú prácu. Absolvent poznáva práva zamestnanca a vie tieto práva uplatňovať legitímnyimi prostriedkami. Má poznať základné pravidlá riadenia vlastných financií, orientovať sa v oblasti finančných inštitúcií a v problematike ochrany práv spotrebiteľa. V tomto predmete budeme rozvíjať a skvalitňovať kľúčové kompetencie, ktoré žiakom umožňujú spôsobilosť konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník

Ekonomika	Tretí	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do ekonomiky			7
1.1 Podstata ekonómie a ekonomiky			1
1.2 Základné ekonomické otázky a ich riešenie			1
1.3 Trh a trhový mechanizmus			2
1.4 Dopyt, ponuka, cena			3
2. Výchova k podnikaniu			23
2.1 Podnikanie a zamestnanie			1
2.2 Právne formy podnikania			3
2.3 Podnik			2
2.4 Majetok podnikateľa			5
2.5 Náklady/výdavky podnikateľa			2
2.6 Výnosy/príjmy podnikateľa			2
2.7 Výsledok hospodárenia			1
2.8 Podnikateľský zámer, podnikateľský plán			4
2.9 Daňová sústava v SR a daňové povinnosti podnikateľa			3
3. Pravidlá riadenia osobných financií			10
3.1 Peniaze a ich úloha v ekonomike			2
3.2 Osobný, rodinný rozpočet, finančné plánovanie			2
3.3 Sporenie, investovanie			2
3.4 Úvery			2
3.5 Poistenie			2
4. Svet práce			10
4.1 Pracovnoprávne vzťahy			2
4.2 Vznik, skončenie pracovného pomeru			3
4.3 Oceňovanie práce			3
4.4 Zamestnanecké písomnosti			2
5. Spotrebiteľská výchova			10
5.1 Spotrebiteľské práva a povinnosti			2
5.2 Systém ochrany spotrebiteľa v SR a na trhu Európskej únie			2
5.3 Reklamácie spotrebiteľa			2
5.4 Nové formy predaja a elektronický obchod			2
5.5 Nečestné obchodné praktiky voči spotrebiteľom			2

2.2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNICKÉ KRESLENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti „ Odborné vzdelávanie “ 24 Strojárstvo a ostatná	

kovospracúvacia výroba. Technické kreslenie poskytuje žiakom základné vedomosti o zobrazovaní strojových súčiastok, zariadení a schematickom znázorňovaní zariadení používaných vo výrobnom procese. Vytvára predpoklady pre čítanie technických výkresov, zhotovovanie náčrtov súčiastok, montážnych uzlov a jednoduchých zostáv. V predmete sú využitý obsahové štandardy „Technické zobrazovanie“.

Žiaci získajú teoretické vedomosti z technickej normalizácie, premietania v 3D a zásad zobrazovania v 2D. Predmet poskytuje vedomosti a praktické zručnosti pre kreslenie a čítanie technických výkresov používaných vo výrobnom procese. V prvej časti žiaci nadobudnú teoretické základy pre technické zobrazovanie, kótovanie, predpisovanie presnosti rozmerov, geometrického tvaru, vzájomnej polohy a akosti plôch. Druhá časť je venovaná praktickej tvorbe a čítaniu výrobných výkresov, výkresov zostáv a schém používaných v strojárstve. V tretej časti žiaci aplikujú vedomosti a zručnosti na praktické používanie výkresovej dokumentácie a jej tvorby prostredníctvom počítačovej podpory CAD.

Získané vedomosti sú základom pre ďalšie odborné predmety.

Pri vyučovaní technického kreslenia používa vyučujúci vhodné modely geometrických telies, názorné pomôcky, technické výkresy. Podľa povahy učiva používa vyučujúci moderné vyučovacie metódy a pomôcky. Vyučovanie predmetu prebieha pokiaľ možno v odbornej učebni.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti žiakov tvorí normalizácia v technickom kreslení, na ktorú nadväzujú spôsoby zobrazovania strojových súčiastok výkresov, kótovanie, predpisovanie rozmerov a predpisovanie akosti povrchu zobrazenej súčiastky.

Žiaci zvládnu základy zobrazovania súčiastok, kreslenie náčrtov, čítanie výkresov súčiastok, zostáv a schém, vytvorenie výkresu v elektronickej podobe. Vedia čítať technické výkresy, schémy, pracovné návody, katalógy a technickú dokumentáciu, normy a odbornú literatúru a vytvárajú technickú dokumentáciu. Rozvíja sa ich priestorová predstavivosť, obrazotvornosť, vedia presne, svedomito a starostlivo pracovať, majú sklon k estetickému cíteniu.

V rámci predmetu Technické kreslenie žiak rozvíja kľúčovú kompetenciu - spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			1
2. Normalizácia v technickom kreslení			8
2.1 Význam normalizácie a druhy noriem			1
2.2 Technické výkresy, druhy a formáty			1
2.3 Druhy a hrúbky čiar			1
2.4 Mierky zobrazovania			1
2.5 Technické písmo			2
2.6 Školské zadanie – čiary, písmo			2
3. Základy zobrazovania			25
3.1 Základné zásady kreslenia náčrtov			4
3.2 Názorné zobrazovanie 3D			4
3.3 Základy zobrazovania na tri priemetne			2
3.4 Zobrazovanie základných geometrických telies			3
3.5 Zobrazovanie zložitých geometrických telies			3
3.6 Zobrazovanie jednoduchých súčiastok			2
3.7 Zobrazenie prienikov			2
3.8 Zobrazenie rezov a prierezov			5

4. Základy technického kreslenia		32	
4.1 Základné pojmy a pravidlá kótovania		2	
4.2 Spôsoby kótovania		2	
4.3 Kótovanie dĺžkových rozmerov		2	
4.4 Kótovanie priemerov, polomerov, dier a rozstupov		3	
4.5 Školské zadanie – kreslenie a kótovanie strojovej súčiastky		2	
4.6 Tolerovanie rozmerov, základné pojmy		2	
4.7 Spôsoby predpisovania tolerancií na výkrese a určenie presnosti podľa normy		2	
4.8 Lícovanie, druhy uložení		3	
4.9 Tolerovanie polohy rozstupov dier		1	
4.10 Odchýlky geometrického tvaru		1	
4.11 Odchýlky vzájomnej polohy		1	
4.12 Úprava výkresového listu, titulný blok		1	
4.13 Kreslenie výrobného výkresu		1	
4.14 Čítanie technických výkresov		1	
4.15 Zmeny na výkresoch		1	
4.16 Predpisovanie drsnosti povrchu		2	
4.17 Predpisovanie úpravy povrchu		1	
4.18 Predpisovanie tepelného spracovania		1	
4.19 Voľba materiálu súčiastky		1	
4.20 Voľba polotovaru		1	
4.21 Slovné a doplňujúce údaje na výkresoch		1	
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1.Kreslenie a čítanie výkresov strojových súčiastok a spojov			23
1.1 Titulný blok výkresu			1
1.2 Čapy, kolíky, závlačky, poistné a nastavovacie krúžky			2
1.3 Klíny a perá			2
1.4 Závit, skrutky, matice, lícovanie závitov			3
1.5 Hriadele, drážkované hriadele a náboje			3
1.6 Klinové remenice			1
1.7 Ložiská			2
1.8 Ozubené kolesá , reťazové kolesá			2
1.9 Pružiny			1
1.10 Nity a nitované konštrukcie			1
1.11 Zvary a zvárané konštrukcie			1
1.12 Spájkované a lepené konštrukcie			2
1.13 Cvičenie – kreslenie výkresov strojových súčiastok			2
2. Technické výkresy			8

2.1. Požiadavky na technické výkresy	1		
2.2. Číslovanie výkresov	1		
2.3. Kreslenie odliatkov	2		
2.4. Kreslenie výkovkov	2		
2.5. Výkresy zostáv	2		
3. Vyhotovenie výrobných výkresov v elektronickej podobe	23		
3.1 Aplikačné programy	1		
3.2 Grafické systémy	1		
3.3 Spôsoby modelovania súčiastok	4		
3.4 Rozbor výkresov súčiastok	2		
3.4.1 Určenie geometrického tvaru súčiastok	4		
3.4.2 Určenie rozmerov, určenie dovolených odchýlok rozmerov, tvaru a polohy a akosti povrchu	6		
3.4.3 Údaje titulného bloku a tabuliek technických údajov	2		
3.5 Kreslenie výkresov súčiastok	3		
4. Čítanie a kreslenie schém a diagramov	12		
4.1 Kinematické schémy	2		
4.2 Schémy tekutinových sústav	4		
4.3 Schémy energetických zariadení	1		
4.4 Elektrotechnické schémy	1		
4.5 Výkresy a schémy potrubí	2		
4.6 Montážne výkresy	1		
4.7 Diagramy	1		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	 tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Čítanie a kreslenie výkresov zostáv			8
1.1 Rozbor výkresov zostáv			2
1.2 Umiestnenie súčiastok v montážnom celku			1
1.3 Funkcia zostavy a podzostavy			1
1.4 Funkčné a voľné plochy súčiastok			1
1.5 Údaje titulného bloku na výkrese zostavy, údaje súpisu položiek			1
1.6 Montážny postup			1
1.7 Ďalšie údaje pre montáž, kontrolu a skúšky			1
2. Vyhotovenie výkresov v elektronickej podobe			16
2.1 Modelovanie jednotlivých komponentov zostavy			4
2.2 Umiestnenie komponentov v zostave			2
2.3 Úprava komponentov zostavy			2
2.4 Tvorba zostavných výkresov			3
2.5 Pozície,súpis položiek			2

2.6 Rozklad zostáv	2
2.7 Tlač výkresov	1
3. Špecifické učivo podľa požiadaviek firiem	6

2.3. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ZÁKLADY STROJÁRSTVA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Obsah výučby predmetu základy strojárstva vychádza zo vzdelávacej oblasti „Odborné vzdelávanie“ 24 Strojárstvo a ostatná kovospracúvacia výroba. Na vytvorenie predmetu boli integrované 4 obsahové štandardy „ Normalizované a nenormalizované strojové súčiastky, Časti strojov, zariadení a mechanizmov, Obrábanie materiálov, Technické tabuľky a technické normy “ ktoré sú rozdelené do 9 tematických celkov. Pre túto vzdelávaciu oblasť vyčlenil štátny vzdelávací program 2 hodiny týždenne prvom ročníku. Predmet základy strojárstva poskytuje žiakom vedomosti o strojových súčiastkach a mechanizmoch. Učivo poskytuje žiakom všeobecné vedomosti o spojovacích súčiastkach a spojoch používaných v strojárstve, častiach strojov a mechanizmov, ich spájaní a vzájomnej súčinnosti v strojových zariadeniach, a tak vytvára základ pre nadväzujúce učivo v ďalších odborných predmetoch, najmä v nástrojárskej technológii. Učivo úzko nadväzuje na učivo fyziky, matematiky a informatiky. Pri vyučovaní predmetu sa v plnej miere využívajú všetky vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získali na odbornom výcviku. Organizácia vyučovania je určená prevahou odborno-teoretického charakteru učiva. Dôležité je, aby vyučovací proces prebiehal pri zachovávaní najdôležitejších didaktických zásad, najmä názornosti, primeranosti a trvácnosti. Pri vyučovaní vyučujúci tvorivo používa moderné vyučovacie metódy, formy a prostriedky, ktoré majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Moderné didaktické pomôcky prostredníctvom rozšírenia IKT infraštruktúry majú zvýšiť kvalitu vzdelávania vysvetľovaním a prezentáciou učiva pomocou moderných technológií, ako aj počítačovú gramotnosť žiakov. Vyučovanie predmetu prebieha pokiaľ možno v odbornej učebni.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľom výučby predmetu je podať žiakom ucelenú informáciu zo základov strojárstva jednotne pre všetky oblasti v učebnom odbore. Cieľové vedomosti spočívajú v získaní prehľadu o strojových súčiastkach a častiach strojov, ich funkcií a použití. Cieľové zručnosti predstavujú schopnosť žiakov orientovať sa v technických tabuľkách, STN, ako aj inej technickej dokumentácii a literatúre pri určovaní druhov, parametrov a použití strojových súčiastok a častí strojov a v schopnosti žiakov zvládnuť po krátkom nácviku základné práce pri ručnom opracovávaní kovov a montáži jednoduchých mechanizmov. V rámci daného predmetu žiak rozvíja kľúčovú kompetenciu - spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Základy strojárstva	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích

	hodín
1. Úvod do predmetu	2
1.1 Úvodné oboznámenie s predmetom	1
1.2 Význam normalizácie a použitie noriem	1
2. Ručné spracovanie materiálov	10
2.1 Plošné meranie	1
2.2 Pilovanie	2
2.3 Delenie materiálu	1
2.4 Vŕtanie	2
2.5 Rezanie závitov	1
2.6 Sekanie	1
2.7 Vyhrubovanie, zahlbovanie	1
2.8 Zabrusovanie	1
3. Časti strojov	15
3.1 Hriadele a čapy	5
3.2 Ložiská a vedenia	5
3.3 Hriadeľové spojky	5
4. Spoje a spojovacie súčiastky	13
4.1 Rozoberateľné spoje	8
4.2 Nerozoberateľné spoje	5
5. Mechanizmy	13
5.1 Použitie mechanizmov	1
5.2 Mechanizmy s tuhými členmi - prevody	5
5.3 Tekutinové mechanizmy	3
5.4 Mechanizmy pre transformáciu pohybu	4
6. Technológia montáže a demontáže strojových súčiastok	3
6.1 Skrutkové spoje	1
6.2 Perové a drážkové spoje	1
6.3 Ložiská	1
7. Utesňovanie súčiastok a spojov	3
7.1 Utesňovanie pohyblivých spojov	1
7.2 Utesňovanie nepohyblivých spojov	2
8. Zdvíhacie a dopravné stroje	2
8.1 Stabilné zdvíhacie a dopravné stroje	1
8.2 Mobilné zdvíhacie a dopravné stroje	1
9. Technologické postupy	5
9.1 Technologické postupy výroby a opráv	5

2.4. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU STROJÁRSKA TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
--------------	-------

Vyučovaci jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Výučba v predmete je rozvrhnutá do troch ročníkov: v 1. Ročníku je 7 tematických celkov, v 2. 4 tematické celky a v 3. Ročníku sú 4 tematické celky, čo spolu predstavuje 129 vyučovacích hodín. Vyučovaci predmet zoznamuje žiakov s výrobou, vlastnosťami, spracovaním, použitím a označovaním základných technických materiálov používaných v strojárstve. Žiaci získajú vedomosti o základných technológiách výroby polotovarov, tepelnom spracovaní materiálov a ich ochrane proti korózií. Učivo nadväzuje na ručné spracovanie a žiaci získavajú poznatky o strojovom obrábaní, tvárnení a spájaní materiálov. V predmete sú spájané vedomosti s predmetmi základy strojárstva, nástrojárska technológia, technické kreslenie a odborný výcvik. Vyučovaci proces využíva didaktickú techniku a poukazuje na enviromentálnu problematiku. Potrebné je dodržiavať didaktické zásady, najmä názornosť, primeranosť a trvácnosť. Vyučovacie metódy majú podporovať kreativnosť, cieľavedomosť a zodpovednosť. Podľa možností školy, je potrebné využívať odborné učebne s IKT. Do vyučovacieho procesu je potrebné zaradiť tematické exkurzie v iných závodoch pre ucelené poznatky s využitím automatizácie a najnovších technológií.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľom predmetu je naučiť žiakov potrebné poznatky o technických materiáloch ,výrobe, ich spracovaní a spájaní. Cieľové vedomosti predmetu spočívajú v osvojení si všeobecných poznatkov súvisiacich s vlastnosťami materiálov používaných v strojárstve, ich výrobe, skúšaní a spracovaní, s možnosťami zlepšiť tieto vlastnosti tepelným spracovaním a povrchovou úpravou. Žiak má získať prehľad o strojovom obrábaní, výrobe súčiastok tvárnením, odlievaním, spájaní materiálov zvarovaním, spájkovaním a ďalšími spôsobmi spájania. Cieľové zručnosti žiakov spočívajú v rozlišovaní technických materiálov vzhľadom na ich použitie, umožňujú žiakom určiť základné druhy materiálov, ich vlastnosti podľa vzhľadu a fyzikálnych a technologických vlastností, vyhľadať potrebné údaje v technickej dokumentácii a technických tabuľkách. Pri výučbe je potrebné sa zamerať na prehľad a rozdelenie technických materiálov s dôrazom na materiály používané v strojoch a zariadeniach. Nemenej dôležité je venovať pozornosť vlastnostiam materiálov a ich zlepšovaniu. Predmet strojárka technológia rozvíja nasledovnú kľúčovú kompetenciu - spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Strojárska technológia	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			2
1.1. Úlohy strojárskej technológie			1
1.2. Rozdelenie technológie			1
2. Vlastnosti technických materiálov			6
2.1. Fyzikálne vlastnosti			2
2.2. Chemické vlastnosti			1
2.3. Mechanické vlastnosti			1
2.4. Technologické vlastnosti			2
3. Skúšanie technických materiálov			4

3.1. Skúšky mechanických vlastností, statické a dynamické	1
3.2. Technologické skúšky	1
3.3. Nedeštruktívne skúšky, kapilárne	1
3.4. Nedeštruktívne skúšky prežiaréním, ultrazvukom	1
4. Technické materiály – výroba, vlastnosti a použitie	12
4.1. Rozdelenie a označovanie podľa STN a EU	1
4.2. Ocele na tvárnenie	1
4.3. Zliatiny železa na odliatky	1
4.4. Neželezné kovy	1
4.5. Práškové kovy, druhy	1
4.6. Výroba kovových práškov	1
4.7. Prášková metalurgia	1
4.8. Výrobky z kovových práškov	1
4.9. Nekovové materiály, drevo, guma, sklo	1
4.10. Makromolekulárne materiály	1
4.11. Elastomery, vlastnosti spracovanie a použitie	1
4.12. Reaktoplasty	1
5. Základy metalografie a tepelné spracovanie	8
5.1. Význam rovonovážnych diagramov	1
5.2. Žihanie na mekko, na odstr. pnutia	1
5.3. Žihanie s prekryštalizáciou	1
5.4. Metódy kalenia	1
5.5. Povrchové kalenie	1
5.6. Chemicko tepelné spracovanie ocelí	1
5.7. Tepelné spracovanie neželezných kovov	1
5.8. Vplyv tepelného spracovania na technologické vlastnosti	1
6. Povrchové úpravy	6
6.1. Korózia kovov a zliatin	1
6.2. Spôsoby ochrany proti korózii	1
6.3. Chemické povrchové úpravy	1
6.4. Ochranné povrchové povlaky	1
6.5. Ochranné nátery	2
7. Strojové obrábanie	28
7.1. Teória obrábania	2
7.2. Základné operácie obrábania	2
7.3. Sústruženie	4
7.4. Frézovanie	4
7.5. Brúsenie	4
7.6. Vŕtanie a vyvrtávanie	2
7.7. Hobľovanie a preťahovanie	1
7.8. Výroba závitov a ozubení	1
7.9. Dokončovacie a netradičné spôsoby obrábania	1

7.10. Automatizácia obrábania, manipulátory, podávače			2
7.11. Stavebnicové stroje			1
7.12. Výrobné linky			1
7.13. Číslicovo riadené stroje			2
7.14. Obrábacie centrá			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Strojárska technológia	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zlievárenstvo			8
1.1.Základy lejárskej technológie			1
1.2.Lejacie materiály			1
1.3.Výroba odliatkov do pieskových foriem			2
1.4.Liatie do kovových foriem, špec. spôsoby liatia			2
1.5.Úprava odliatkov, technologické vlastnosti			2
2. Tvárnenie kovov			12
2.1.Tvárnenie kovov za tepla			1
2.2.Valcovanie			1
2.3.Ťahanie			1
2.4.Pretláčanie			1
2.5.Kovanie			1
2.6.Výroba rúrok			1
2.7.Tvárnenenie kovov za studena			1
2.8.Plošné tvárnenie, objemové tvárnenie			2
2.9.Princíp lisovania			1
2.10.Lisovacie nástroje			1
2.11.Lisovacie stroje			1
3. Spájkovanie			5
3.1.Podstata spájkovania			1
3.2.Mäkké spájkovanie			1
3.3.Tvrde spájkovanie			1
3.4.Úprava plôch pred spájkovaním			1
3.5.Použitie spájkovania			1
4. Lepenie v strojárstve			8
4.1.Podstata lepenia			2
4.2.Príprava lepených plôch			2
4.3.Jedno, dvojzložkové lepidlá			1
4.4.Druhy lepidiel			1
4.5.Chemicky rozpustné lepidlá			1
4.6.Tavné lepidlá			1

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Strojárska technológia	 tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Tepelné rezanie materiálov			5
1.1. Rezanie kyslíkom			1
1.2. Rezanie plazmou			1
1.3. Lúčové metódy delenia, laserom			1
1.4. Delenie elektrónovým lúčom			1
1.5. Delenie vodným lúčom			1
2. Zváranie			12
2.1. Tavné zváranie			1
2.2. Tlakové zváranie			1
2.3. Zváranie v ochr. atmosfére			1
2.4. Zváranie obalenou elektródou			1
2.5. Zváracie stroje, používané elektródy, obaly elektród			1
2.6. Zváranie kyslíko-acetylénovým plameňom – OBP			1
2.7. Druhy plameňov, metódy zvárania			2
2.8. Označovanie fliaš, prídavné materiály			1
2.9. Druhy horákov, hadice, predlohy			1
2.10. Označovanie zvarov			1
2.11. Kontrola zvarov, skúšky zvarov			1
3. Povrchové úpravy			6
3.1. Korózia kovov a zliatin			1
3.2. Ochrana proti korózii			1
3.3. Chemické povrchové úpravy			1
3.4. Ochranné kovové povlaky			1
3.5. Ochranné nátery			1
3.6. Špeciálne pokovovanie			1
4. Montáž strojov a zariadení			5
4.1. Mechanizácia montážnych prác			1
4.2. Zariadenie montážneho pracoviska			1
4.3. Automatizované montážne pracovisko			1
4.4. Podávače a manipulátory			1
4.5. Orientácia obrobkov			1

2.5 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU NÁSTROJÁRSKA TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Prvá časť učiva predmetu je určená pre žiakov 2. ročníka. Zaoberá sa ručným spracovaním nekovových materiálov, ďalšími spôsobmi ručného spracovania kovov, lícovaním a meraním, rezaním závitov, ručným brúsením a ostrením, mechanizovaným náradím, priestorovým orýsovaním, ručným dokončovacím obrábaním, ďalej zvrútaním a skolíkováním, strojovým ostrením	

nástrojov a tvorbou technologických postupov. Preberá sa aj učivo o výrobe prípravkov a špeciálnych rezných nástrojoch na obrábanie.

Druhá časť učiva predmetu je venovaná žiakom 3. ročníka, v ktorej sa preberajú lisy a buchary, výroba lisovacích nástrojov, výroba foriem na tvárnenie plastov a na tlakové liatie kovov, ďalej sa zaoberá presnými dokončovacími a nekonvenčnými spôsobmi obrábania, výrobou dielov na elektroerozívnych strojoch a tiež výrobou špeciálnych meradiel.

Obsah výučby predmetu vychádza zo ŠVP, skupiny učebných oborov 24 Strojárstvo a ostatná kovospracúvacia výroba a následne potom zo vzdelávacích štandardov pre tento učebný odbor. Učebný plán pre systém SDV vyčlenil pre predmet v 2. ročníku 2,5 vyuč. hodín a v 3. ročníku 3 vyuč. hodiny týždenne.

Predmet nástrojárska technológia poskytuje žiakom vedomosti o spôsoboch a postupoch práce pri premene polotovaru na výrobky, o používaných nástrojoch, náradiach a meradielach. Tieto vedomosti sú zamerané predovšetkým na ručné dokončovanie strojovo obrobených častí nástrojov, náradia, prípravkov a meradiel, ich zlíčovanie a zloženie.

Vedomosti, ktoré v tomto predmete žiaci nadobudnú, sú dôležitým teoretickým základom pre osvojenie príslušných zručností v odbornom výcviku, nadväzujú taktiež na učivo zaradené v predmete strojárska technológia, základy strojárstva, CNC stroje a programovanie a technické kreslenie.

Organizáciu vyučovania podmieňuje charakter učiva. Časť kompetencií si žiaci osvojujú najprv teoretickou prípravou, riešením príkladov z praxe. Teoretický základ žiaci aplikujú a ďalej rozvíjajú v OVY. Dôležité je, aby vyučovací proces využíval didaktické zásady, najmä názornosť, primeranosť a trvácnosť. Pri vyučovaní tvorivo používať moderné metódy, formy a prostriedky, stimulujúce rozvoj poznávacích schopností žiakov a podporujúce ich samostatnosť a tvorivosť. Moderné didaktické pomôcky, prostredníctvom IKT, zvyšujú kvalitu vzdelávania prezentáciou učiva pomocou moderných technológií, ako aj počítačovú gramotnosť žiakov. Vyučovanie predmetu prebieha, pokiaľ možno, v odbornej učebni vybavenou pomôckami, nástrojmi, meradlami a didaktickou technikou prepojenou s IKT. Do vyučovania sú zaradené aj tematické exkurzie, najmä do podnikov podporujúcich SDV.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom výučby predmetu je vybaviť žiakov predovšetkým schopnosťami vykonávať praktické činnosti, ktoré využijú pri výrobe a opravách nástrojov a pomôcok, s dôrazom na ekonomické a ekologické hľadiská, ale tiež teoretickými vedomosťami pri voľbe vhodných technických materiálov a optimálnych technologických postupov.

Cieľové vedomosti:

- poznať spôsoby ručného spracovania kovov a niektorých nekovových materiálov,
- poznať spôsoby a postupy práce pri montáži dielcov,
- poznať univerzálne a špeciálne prípravky pre potrebné pracovné operácie na opravy,
- poznať spôsob kontroly rozmerov, tvaru a akosti povrchu vyrábaných alebo opravovaných dielcov,
- poznať všetky hľadiská bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a hygieny práce, hľadiská požiarnej bezpečnosti a hľadiská ekologické,
- poznať rôzne spôsoby spájania kovových i nekovových materiálov

Cieľové zručnosti:

- zvoliť optimálny technologický postup výroby strojárenských dielcov,
 - vyhľadávať údaje potrebné na vykonanie určitej pracovnej operácie v dielenských tabuľkách a normách,
 - vykonávať pomocné výpočty rozmerov, spotreby materiálu na výrobok alebo na jeho opravu,
 - posúdiť rozsah potrebnej opravy dielov, popr. celkov,
 - navrhnúť spôsob opravy s ohľadom ako na funkčnosť, estetický vzhľad a na jej ekonomickú vhodnosť,
 - zvoliť potrebné náradie a nástroje pre vykonanie danej pracovnej operácie,
 - zvoliť vhodný druh ručného mechanizovaného náradia,
 - stanoviť potrebu používania konkrétneho druhu osobných ochranných pracovných prostriedkov
- V rámci predmetu žiak rozvíja kľúčovú kompetenciu: Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích	Počet vyučovacích hodín za ročník
-----------------------	--------	------------------------------	-----------------------------------

		hodín	
Nástrojárska technológia	druhý	2,5	82,5
Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín	
1. Úvod do predmetu		2	
1.1 Úvodné oboznámenie s predmetom		1	
1.2 Význam nástrojov, náradia a meradiel v strojárskvej výrobe		1	
2. Základné spôsoby ručného spracovania nekovových materiálov		4	
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		1	
2.2 Základné práce pri ručnom obrábaní a spájaní dreva		1	
2.3 Základné práce pri obrábaní a tvarovaní plastov		1	
2.4 Základné práce pri spájaní plastov		1	
3. Ďalšie spôsoby ručného spracovania kovov		3	
3.1 Ručné vinutie pružín		1	
3.2 Označovanie kovov leptaním		1	
3.3 Označovanie popisom elektrickou ihlou		1	
4. Lícovanie a presné meradlá		36,5	
4.1 Lícovanie, význam		1	
4.2 Základné pojmy		1,5	
4.3 Stupne presnosti		1	
4.4 Jednotná sústava tolerancií		3	
4.5 Spôsoby uloženia		3	
4.7 Spôsoby uloženia, výpočty		1	
4.8 Príklady uloženia, ST		1	
4.9 Netolerované rozmery		1	
4.10 Odchýlky netolerovaných rozmerov, ST		1	
4.11 Lícovanie závitov		1	
4.12 Lícovanie závitov, príklady		1	
4.13 Meranie skutočných rozmerov a uhlov		1	
4.14 Posuvné meradlá		1	
4.15 Mikrometrické meradlá		1	
4.16 Uholníky, uhlomery		1	
4.17 Sínusové pravítko		1	
4.18 Meranie uhlov, postup		1	
4.19 Porovnávacie meranie		1	
4.20 Pevné meradlá, medzné kalibre		1	
4.21 Meranie otvorov		1	
4.22 Meranie vonkajších rozmerov		1	
4.23 Koncové mierky		1	
4.24 Číselníkové odchýlkomery		1	
4.25 Opticko-mechanické meracie prístroje		1	

4.26 Elektrosignalizačné prístroje	1
4.27 Nepriame meranie, postup	1
4.28 Ošetrovanie, kontrola a nastavovanie meradiel	1
4.29 Meranie geometrických tvarov súčiastok	1
4.30 Meranie tolerancií tvaru	1
4.31 Meranie tolerancií polohy	1
4.32 Dielenský mikroskop, použitie	1
4.33 Meranie drsnosti povrchu, spôsoby	1
5. Rezanie závitov	4
5.1 Ručné rezanie závitov	1
5.2 Ručné rezanie vnútorných závitov	1
5.3 Ručné rezanie vonkajších závitov	1
5.4 Rezanie závitov na vŕtačkách	1
6. Ručné brúsenie a ostrenie	8
6.1 Podstata brúsenia	1
6.2 Brúsiace nástroje, stavba	1
6.3 Tvary brúsiacich nástrojov	1
6.4 Stolové a stojanové brúsky	1
6.5 Upínanie brúsiacich nástrojov	1
6.6 Zásady brúsenia a ostrenia	1
6.7 Ručné ostrenie jednoduchých nástrojov a náradia	1
6.8 Ručné ostrenie vŕtákov, chyby	1
7. Mechanizované ručné náradie	2
7.1 Druhy pohonov	1
7.2 Práca s mechanizovanými nástrojmi	1
8. Priestorové orysovanie	4
8.1 Priestorové orysovanie na rysovacej doske	1
8.2 Rysovacie náradie a pomôcky	1
8.3 Presné orysovanie	1
8.4 Príprava súčiastok, pomôcky	1
9. Ručné dokončovacie obrábanie	4
9.1 Zlícovanie pilovaním	1
9.2 Zaškrabávanie	1
9.3 Ručné zabrusovanie	1
9.4 Ručné lapovanie	1
10. Zvrtanie a skolíkovanie	4
10.1 Účel a použitie v nástrojárstve	1
10.2 Používané spojovacie súčiastky	1
10.3 Postup práce	1
10.4 Spôsoby nastavovania vzájomnej polohy súčiastok	1
11. Strojové ostrenie nástrojov	5
11.1 Druhy nástrojárskych brúsok	1
11.2 Ostrenie nožov	1

11.3 Ostrenie vrtákov			1
11.4 Ostrenie výhrubníkov, výstružníkov, fréz			1
11.5 Ostrenie závitníkov a závitových čelustí			1
12. Technologické postupy			6
12.1 Základné pojmy			1
12.2 Druhy technologických postupov			1
12.3 Požiadavky na technologický postup			1
12.4 Vypracovanie technologického postupu			1
12.5 Technologické podklady			1
12.6 Príklady			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Nástrojárska technológia	 tretí	3	90
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Výroba prípravkov			12
1.1 Účel a rozdelenie prípravkov			1
1.2 Konštrukcia prípravkov			1
1.3 Upínacie prípravky			1
1.4 Prípravky na obrábanie			1
1.5 Montážne prípravky			1
1.6 Zváracie prípravky			1
1.7 Prípravky na nastavenie a kontrolu			1
1.8 Univerzálne prípravky			1
1.9 Skupinové a prípravky			1
1.10 Stavebnicové prípravky			1
1.11 Technológia výroby prípravkov			1
1.12 Opravy a údržba prípravkov			1
2. Špeciálne rezné nástroje na obrábanie			9
2.1 Rozdelenie rezných nástrojov			1
2.2 Materiály rezných nástrojov			1
2.3 Konštrukcia vybraných špeciálnych rezných nástrojov			3
2.4 Nástrojárske práce pri výrobe špeciálnych rezných nástrojov			1
2.5 Prednastavovanie špeciálnych nástrojov pre číslicovo riadené stroje			3
3. Tvárniace stroje			6
3.1 Význam, použitie a rozdelenie			1
3.2 Lisy			2
3.3 Buchary			2

3.4 Bezpečnostné zariadenia tvárniacich strojov	1
4. Výroba lisovacích nástrojov na lisovanie za studena	17
4.1 Lisovacia technika	1
4.2 Rozdelenie a materiál funkčných častí nástrojov	1
4.3 Prestrihovadlá	5
4.4 Ohýbadlá	5
4.5 Preťahovadlá	5
5. Výroba lisovacích nástrojov na prácu za tepla	7
5.1 Princíp zápustkového kovania	1
5.2 Materiály zápustiek	1
5.3 Konštrukcie zápustiek	2
5.4 Technológia výroby zápustiek	1
5.5 Údržba, opravy a renovácie zápustiek	1
5.6 Odstrihávacie a dierovacie náradie	1
6. Výroba foriem na tvárnenie plastov	7
6.1 Technológia tvárnenia plastov	1
6.2 Nástroje na tvárnenie plastov	1
6.3 Druhy foriem, hlavné časti	1
6.4 Materiály na výrobu foriem	1
6.5 Technológia výroby foriem	1
6.6 Údržba, opravy foriem	1
6.7 Upínanie a nastavovanie	1
7. Výroba foriem na tlakové liatie kovov	7
7.1 Význam a princíp tlakového liatia kovov	1
7.2 Materiály na výrobu foriem	1
7.3 Konštrukcia foriem	1
7.4 Chladenie a mazanie foriem	1
7.5 Technológia výroby foriem	1
7.6 Údržba, opravy a renovácia foriem	1
7.7 Upínanie a skúšky foriem	1
8. Presné dokončovacie a nekonvenčné spôsoby obrábania	11
8.1 Presné vŕtanie	1
8.2 Presné brúsenie	1
8.3 Lapovanie	1
8.4 Honovanie	1
8.5 Superfinišovanie	1
8.6 Elektroerozívne obrábanie, spôsoby	3
8.7 Elektrochemické obrábanie	1
8.8 Ultrazvukové obrábanie	1
8.9 Obrábanie laserom	1
9. Výroba dielov na elektroerozívnych strojoch	10
9.1 Elektroerozívne drôtové rezačky a hĺbičky	2
9.2 Požiadavky na umiestnenie a zabudovanie strojov	1

9.3 Materiály vhodné na rezanie a hĺbenie	1
9.4 Materiály nástrojových elektród	1
9.5 Príprava súčiastok na rezanie a hĺbenie	1
9.6 Technológia rezania a hĺbenia	2
9.7 CNC riadiaci systém, hlavné časti	1
9.8 Základné technické parametre	1
10. Výroba špeciálnych meradiel	4
10.1 Význam špeciálnych meradiel	1
10.2 Druhy špeciálnych meradiel	1
10.3 Základné časti špeciálnych meradiel	1
10.4 Technológia výroby špeciálnych meradiel	1

2.6 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU PROGRAMOVANIE CNC STROJOV

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Obsah predmetu je zo vzdelávacej oblasti „Odborné vzdelávanie“ 24 strojárstvo a ostatná kovospracúvacia výroba. Učivo je rozvrhnuté do 5 vyučovacích celkov, celkom do 66 vyučovacích jednotiek v druhom ročníku. Predmet má v hierarchii odborných predmetov osobitné postavenie, lebo vytvára prirodzenú spojnicu medzi teoretickým vyučovaním a odborným výcvikom. Jeho úlohou je naučiť žiakov zostavovať riadiace programy pre CNC stroje na zhotovenie jednoduchých až stredne zložitých obrobkov. Hlavný dôraz sa pritom kladie na tvorbu programu. Nastavenie nástrojov a nastavenie stroja je vhodnejšie vykonávať na odbornom výcviku, pretože tam možno vytvoriť podmienky, ktoré sa viac približujú praxi. Predpokladom pre výučbu je vybavenie školy potrebným počtom PC a zodpovedajúcim softvérom. Výhodou sú výučbové CNC stroje, ale pri použití simulačných programov nie sú nevyhnutné. Triedu je možné rozdeliť na skupiny, podľa kapacity odbornej učebne. V medzi predmetových vzťahoch tematické celky, umožňujú pružné prispôsobenie predmetom informatika, strojárka technológia nástrojárska technológia a odborný výcvik a potrebám praxe. Rozsah poskytuje priestor na zaradenie potrebného učiva, ktorým možno pružne reagovať na potreby praxe v podmienkach školy. Štúdiom si žiak v tomto predmete osvojí základy programovania číslicovo riadených strojov, nadobudne slovnú zásobu a pojmy používané v tejto oblasti. Potrebné je dodržiavať didaktické zásady, najmä názornosť, primeranosť a trvácnosť. Vyučovacie metódy majú podporovať kreativnosť, cieľavedomosť a zodpovednosť. Učivo si osvojuje prácou s počítačom v špeciálnej učebni, na konkrétnom programe s možnosťou simulácie. Pri vyučovaní sa používajú názorné pomôcky (technické výkresy) čo napomáha širšiemu pochopeniu súvislostí technickej prípravy výroby a praxe.	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
Na dosiahnutie cieľových vedomostí je potrebná znalosť príslušnej technológie obrábania, ovládanie PC a znalosť aplikačného programu pre tvorbu riadiaceho programu CNC strojov. Žiaci musia poznať parametre strojov, pre ktoré budú tvoriť program, vlastnosti nástrojov a spôsob ich upnutia ako aj upínanie obrobkov. Hlavným cieľom výučby je zostavenie funkčného programu, ktorý je použiteľný pre riadenie CNC stroja. Cieľové zručnosti spočívajú v ovládaní programu, správnom používaní technickej literatúry a dokumentácie stroja. Pri používaní výučbových strojov je potrebné ovládať upínanie obrobkov, upínanie nástrojov a príslušné bezpečnostné predpisy. Z uvedeného vyplýva, že vstupné vedomosti tvoria znalosti z výpočtovej techniky, technológie, automatizácie obrábacích strojov, technického kreslenia a odborného výcviku, podporované znalosťami materiálov najmä ich technologických vlastností, matematiky hlavne pre stanovenie ekvivalentu obrábaného tvaru. V predmete programovanie CNC strojov, si žiak rozvíja nasledovnú kľúčovú kompetenciu - spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
programovanie CNC strojov	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			2
1.1. Úvodné oboznámenie s predmetom			1
1.2. Oboznámenie sa s prácou a CNC programom			1
2 . Základné pojmy programovania			9
2.1. Ručné programovanie, poloautomatické programovanie			1
2.2. Absolútne a inkrementálne programovanie			1
2.3. Programová veta (blok), rozmerové, bezrozmerové			1
2.4. Prípravné funkcie			1
2.5. Pomocné funkcie			1
2.6. Súradnicový systém sústruhu			1
2.7. Súradnicový systém frézovačky			1
2.8. Nulové body			1
2.9. Technologické parametre			1
3. Všeobecné zásady programovania			15
3.1. Charakteristika programu			1
3.2. Parametre stroja,			3
3.3. Voľba nástroja			2
3.4. Korekcie nástroja			1
3.5. Definovanie polotovaru			1
3.6. Stanovenie nulového bodu			2
3.7. Editor			1
3.8. Simulácia			1
3.9. Uloženie, archivácia programu			1
4. Programovanie CNC sústruhu			20
4.1. Tvorba jednoduchých programov s požitím lineárnej interpolácie, použitie kruhovej interpolácie			
5. Programovanie CNC frézovačky			20
5.1 Tvorba jednoduchých programov s požitím lineárnej a kruhovej interpolácie, určenie ekvidistanty, korekcie dráhy nástroja,			

2.7 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Charakteristika predmetu

Obsah výučby predmetu odpadové hospodárstvo vychádza zo vzdelávacej oblasti „Odborné vzdelávanie“ 24 Strojárstvo a ostatná kovospracúvacia výroba. Na vytvorenie predmetu bolo integrovaných 10 tematických celkov. Pre túto vzdelávaciu oblasť vyčlenil štátny vzdelávací program 1 hodinu týždenne prvom ročníku.

Predmet poskytuje žiakovi základné informácie o vybraných ustanoveniach zákona o odpadoch a ďalších legislatívnych predpisoch vo väzbe na občana. Žiak získava teoretické vedomosti a prehľad o rozdelení, zhodnocovaní, zneškodňovaní a úprave odpadov, oboznámi sa s riešením máloodpadových a bezodpadových technológií. V praktických cvičeniach sa žiak naučí ako nakladať s odpadom na škole, pripravovať zberové nádoby pre vlastnú potrebu, ako triediť, upravovať a spracovať odpady. Cvičenia sa uskutočňujú formou exkurzií a vlastnou praktickou činnosťou.

Učivo jednotlivých tematických celkov je medzipredmetovo previazané s predmetmi fyzika, občianska náuka, informatika, strojárska a nástrojárska technológia a odborný výcvik.

Štúdium tohto predmetu je založené na sústavnom sledovaní nových trendov v spracovaní odpadov, ich zneškodňovaní a recyklácii. Z toho dôvodu je treba priebežne aktualizovať metódy, formy a prostriedky vyučovania jednotlivých tematických celkov. Treba klásť dôraz na také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak bude vystupovať ako aktívny subjekt, bude spolupracovať s učiteľom a majstrom odborného výcviku. Dôležité je, aby vyučovací proces prebiehal pri zachovávaní najdôležitejších didaktických zásad, najmä názornosti, primeranosti a trvácnosti. Pri vyučovaní vyučujúci tvorivo používa moderné vyučovacie metódy, formy a prostriedky, ktoré majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a kreatívne myslenie. Moderné didaktické pomôcky prostredníctvom rozšírenia IKT infraštruktúry majú zvýšiť kvalitu vzdelávania formou výkladu, riadeného rozhovoru a prezentáciou učiva pomocou moderných technológií, ako aj počítačovú gramotnosť žiakov.

Vyučovanie predmetu prebieha pokiaľ možno v multimediálnej učebni.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu odpadové hospodárstvo je zvýšiť environmentálne povedomie žiakov, rozvinúť poznanie podstaty ekologických zákonitostí a ich význam pre ochranu životného prostredia a zdravie človeka.

Cieľové vedomosti spočívajú v získaní prehľadu o druhoch odpadov, spôsoboch úpravy odpadov, zhodnocovaní a zneškodňovaní odpadov, legislatíve, právach a povinnostiach držiteľov odpadu a negatívnych vplyvoch na životné prostredie spôsobené odpadmi, nesprávnym zaobchádzaním alebo skladovaním.

Cieľové zručnosti predstavujú schopnosť žiakov správne triediť, upravovať a spracovať odpady, aplikovať odpadové hospodárstvo v príslušnom odbore, používať informačné systémy a aplikovať ich do praxe.

V rámci predmetu odpadové hospodárstvo žiak rozvíja kľúčovú kompetenciu - spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Opadové hospodárstvo	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			3

1.1 Definícia odpadu	1
1.2 Vznik odpadu	
1.3 Životné prostredie a odpad, vplyv odpadu na flóru, faunu, na život človeka	
1.4 Vývoj odpadového hospodárstva	1
1.5 Klasifikácia odpadov – odpad v meste, domácnosti, škole	1
2. Rozdelenie odpadov	4
2.1 Rozdelenie odpadov podľa skupenstva	1
2.2 Rozdelenie odpadov podľa vlastností	1
2.3 Rozdelenie odpadov podľa pôvodu	1
2.4 Rozdelenie odpadov z hľadiska zneškodňovania a zhodnocovania	1
3. Úprava odpadov	3
3.1 Drvenie	1
3.2 Lisovanie	
3.3 Briketovanie	
3.4 Chemická úprava odpadov	1
3.5 Ďalšie spôsoby úpravy odpadov	1
4. Zhodnocovanie odpadov	5
4.1 Materiálové zhodnocovanie odpadov, recyklácia	1
4.2 Termické zhodnocovanie	1
4.3 Zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov, kompostovanie	1
4.4 Príklady zhodnocovania vybraných druhov odpadov – papier, sklo, plasty, kovy, textil, pneumatiky, drevo, atď.	1
4.5 Ďalšie spôsoby zhodnocovania odpadov	1
5. Zneškodňovanie odpadov	2
5.1 Skládkovanie	1
5.2 Spaľovanie	1
6. Máloodpadové a bezodpadové technológie	1
6.1 Základná charakteristika a význam	1
7. Základné úlohy a ciele odpadového hospodárstva	4
7.1 Program odpadového hospodárstva SR	1
7.2 Obmedzovanie vzniku odpadov	1
7.3 Osveta, zvyšovanie enviromentálneho povedomia občanov	1
7.4 Ekologický design	1
8. Legislatívne zabezpečenie odpadového hospodárstva, vymedzenie práv a povinností	4
8.1 Orgány štátnej správy a samosprávy pre odpadové hospodárstvo	1
8.2 Zákon o odpadoch č. 223/2001 Z. z.	1
8.3 Zákon o obaloch a odpadoch č. 529/2002 Z. z.	1
8.4 Základné práva a povinnosti držiteľov odpadov	1

9. Špecifické učivo	2
9.1 Aplikácia v príslušnom odbore	2
10. Cvičenia v riešení máloodpadových a bezodpadových technológií a odpadového hospodárstva	5
10.1 Praktická činnosť	2
10.2 Exkurzie – skládka, triediareň, zvoz odpadu, stredisko separovaného zberu, výkupňa druhotných surovín, závod na spracovanie odpadu	3

2.8 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovaci jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Predmet odborný výcvik umožňuje žiakom získať potrebné vedomosti, zručnosti a návyky nevyhnutné pre zvládnutie činností stanovených charakteristikou odboru a profilom absolventa. Žiaci si v procese odborného výcviku osvojujú pracovné postupy, oboznamujú sa s princípmi výrobných technológií, získavajú vedomosti a návyky potrebné k starostlivosti o stroje a zariadenia používané v strojárskom priemysle. Základným cieľom odborného výcviku v učebnom odbore nástrojár je získanie zručností a osvojenie návykov súvisiacich s výkonom ich budúceho povolania. Odborný výcvik nadväzuje na teoretické vyučovanie, upevňuje a prehĺbuje odborné vedomosti aj teoretických odborných predmetoch. Obsah predmetu odborný výcvik je zameraný na získanie zručností pre vykonávanie samostatných pracovných činností pri výrobe a oprave nástrojov, prípravkov, lisovacích nástrojov, foriem na spracovanie rôznych materiálov. Zoznamuje žiakov s lisovacou technológiou, výrobnými procesmi a technológiami, s rôznymi spôsobmi obrábania materiálov, pneumatickými elektropneumatickými a hydraulickými systémami používanými pri ovládaní lisovacích foriem, podávačmi a dopravníkmi k týmto zariadeniam. Praktické vyučovanie sa uskutočňuje pod vedením majstrom odbornej výchovy, inštruktorov väčšinou individuálnou formou, skupinovým vyučovaním a samostatnou praktickou činnosťou žiakov. Výchovnovzdelávacia činnosť žiakov prebieha pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov a v dobrých pracovných a hygienických podmienkach. V 1. ročníku si žiaci osvojujú základné zručnosti a návyky z ručného a strojového spracovania kovov, oboznamujú sa s nástrojmi a zariadením, ako i organizáciou pracoviska a zásadami bezpečnej a hygienickej práce a postupne získavajú pracovné skúsenosti V 2. a 3. ročníku si žiaci osvojujú špeciálne zručnosti pri výrobe nástrojov, prípravkov, lisovacích nástrojov, foriem, modelov, zápustiek, špeciálnych meradiel a vyhotovia súbornú prácu. Cieľovými vedomosťami sú poznatky súvisiace používaním náradia pri ručnom spracovaní kovov, s obsluhou a riadením obrábacích strojov a to ako konvenčných tak aj číslicovo riadených (CNC) obrábacích strojov Cieľové zručnosti: - ovládať základné operácie pri ručnom spracovaní kovov - vedieť použiť vhodné náradie, nástroje, prípravky a pracovné pomôcky - deliť plechy, tyčové a profilové hutné výrobky menších prierezov strihaním rôznymi druhmi nožníc, sekaním, rezaním pomocou ručného a strojného náradia - ručné i strojovo obrábať a tvárniť kovové a nekovové materiály a využívať rôzne druhy mechanizovaného náradia - vŕtať na stolových a stĺpových vŕtačkách s dodržaním polohy a hĺbky otvorov, - zahlbovať, vystruhovať, vystružovať a rezať závit - ovládať strojné opracovanie materiálov pomocou sústruhu, frézy, ohýbačky - vedieť ostríť nástroje - montovať rozoberateľné spoje dielov do jednoduchších celkov s jednoduchým zlíčováním súčiastok a dodržaním poradia montáže - posúdiť účelnosť opravy výrobkov, stanoviť spôsob opravy a realizovať opravu Cieľové vedomosti: - s istotou ovládať odbornú terminológiu typickú pre strojárstvo a ostatnú kovospracujúcu výrobu	

- a využívať všeobecné poznatky, pojmy, pravidlá a princípy pri riešení praktických úloh,
- vedieť zobrazovať strojové súčiastky a jednoduché celky,
- mať vedomosti o strojových súčiastkach a mechanizmoch používaných v strojárstve, konštruovať jednoduché strojárske celky,
- mať prehľad o elektrických strojoch, prístrojoch a elektrických zariadeniach používaných v strojárstve, ovládať bežné metódy základných elektrotechnických meraní,
- ovládať technické výpočty s použitím technických tabuliek a noriem,
- mať základné vedomosti a zručnosti potrebné na používanie výpočtovej techniky pri grafickom projektovaní,
- mať prehľad o regulačnej a číslicovej technike a o možnostiach automatického riadenia výrobných procesov,
- poznať základné druhy materiálov a polotovarov používaných v strojárstve, ich technologické vlastnosti, metódy tepelného spracovania a povrchových úprav,
- poznať základné strojárske technológie, mať vedomosti o používaných strojoch, nástrojoch a prípravkoch, mať prehľad o navrhovaní jednoduchých výrobných pomôcok,
- orientovať sa v trhovej ekonomike a vykonávať základné činnosti súvisiace s podnikateľskou činnosťou, mať prehľad o činnosti väčšieho podniku
- mať zodpovedajúce poznatky a návyky z oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, hygieny práce a ochrany životného prostredia,
- dodržiavať zásady ochrany pred účinkom elektrického prúdu.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom odborného výcviku je dosiahnuť u žiakov odborný a osobný rast. Odborná a vzdelanostná úroveň žiakov im umožní zvládať technologicky náročné a inovatívne pracovné úlohy, ich dobrá výchova podporí kariérny rast, prispeje k budovaniu osobnosti, má priamy vplyv na osobný život žiakov. Najdôležitejšie výchovné pôsobenie sa dotýka správania a prístupu žiakov, ich motivácie, záujmu a vlastnej iniciatívy. Dôležité je budovanie vzťahu k práci, vytrvalosti, kvality vykonávanej práce a poriadku na pracovisku. Dôležitá je aj ochota žiakov získavať nové teoretické vedomosti, schopnosť pracovať tímovo, a budovať dobré medziľudské vzťahy.

Vyučovanie odborného výcviku v reálnych výrobných podmienkach dáva žiakom možnosť získať skúsenosti, zručnosti a kompetencie na všetkých úrovniach ich odbornej prípravy, a pomôže im v ich integrácii na trhu práce. Žiaci spoznajú firemné prostredie, skutočné výrobné pracoviská, spoznajú firemnú kultúru, a nadobudnú skúsenosť so skutočným pracovným kolektívom. Oboznámia sa s moderným technickým vybavením firmy, majú možnosť pracovať na nových technologických zariadeniach

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	prvý	18	594
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			18
1.1. Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti pri práci, riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácií, vstupné školenie BOZP			6
1.2. Organizácia pracoviska pre odborný výcvik, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, hygienické predpisy, školenie z protipožiarnej ochrany			6
1.2. Systém manažovania kvality podľa normy ISO 9001			6
2. Základy ručného spracovania kovov			318
2.1 Meranie orýsovanie			30
2.1.1. Základy merania a orýsovania – druhy meradiel a ich využitie, meranie s jednoduchými odčítacími meradlami a meradlá na meranie uhlov, OBP			6
2.1.2. Meranie posuvnými meradlami, mikrometrami a ostatnými meradlami s mikrometrickou skrutkou.			6
2.1.3. Orýsovanie rovinné – zásady správneho spôsobu orýsovania			6
2.1.4. Orýsovanie priestorové – práce s prípravkami Permag a Perfektor			12

2.2 Ručné rezanie kovov	24
2.2.1. Základy ručného rezania kovov, ručná rámová píla - voľba a upínanie pílového listu upínanie materiálu, držanie pítky, postoj pri rezaní, ručné rezanie materiálu, OBP	6
2.2.2. Rezanie dlhých rezov podľa orýsovania	6
2.2.3. Rezanie profilového materiálu	6
2.2.4. Stojné rezanie kovov – druhy, využitie, obsluha zariadení na rezanie kovov	6
2.3 Pilovanie rovinných a spojených plôch	30
2.3.1. Druhy pilníkov- materiály pilníkov, upínanie obrobkov, postoj pri pilovaní , základy pilovania, kontrola rovinnosti, OBP	6
2.3.2. Pilovanie rovinných plôch – kontrola nožovým pravítkom, uholníkom	6
2.3.3. Pilovanie spojených plôch pod uhlom – zlíčovanie pilovaním	6
2.3.4. Pilovanie tvarových plôch – vonkajších , vnútorných	6
2.3.5. Mechanizované spôsoby pilovania – pilovacie stroje	6
2.4 Strihanie, sekanie a prebíjanie	24
2.4.1. Princíp a význam strihania materiálu, nástroje a stroje na strihanie plechov, ručné nožnice a práca s nimi – správne držanie , voľba nožníc, OBP	6
2.4.2. Práca s tabuľovými, pákovými, kruhovými nožnicami a s malým mechanizovaným strihacím zariadením	6
2.4.3. Práca a obsluha s malým mechanizovaným strihacím zariadením	6
2.4.4. Sekanie – druhy sekáčov a ich použitie, sekanie mechanizovaným zariadením Prebíjanie, dierovanie – nástroje, význam pobíjania a dierovania	6
2.5 Rovnanie, ohýbanie	12
2.5.1. Ručné ohýbanie vo zveráku a ohýbačke, ohýbanie plechu , profilového materiálu, OBP	6
2.5.2. Rovnanie ,spôsoby rovnania, náradie pri rovnaní- rovanie plechu, rovanie pásovej ocele, profilového, kruhového materiálu, rovanie plameňom a rovanie pod lisom OBP,	6
2.6. Práce s ručným mechanizovaným náradím	12
2.6.1. Práce s elektrickým a akumulátorovým náradím	6
2.6.1. Práce s pneumatickým a hydraulickým náradím	6
2.7 Súborná práca- výroba súčiastky podľa zadania	24
2.8 Vŕtanie, zahlbovanie, vyhrubovanie a vystružovanie	24
2.8.1. Stroje , nástroje na vŕtanie, obsluha vŕtačiek , upínanie a nastavenie obrobku, vystredenie, postup pri vŕtaní, rezné podmienky pri vŕtaní, OBP	6
2.8.2. Vŕtanie priechodných a nepriechodných otvorov, zahlbovanie , vŕtanie pod uhlom, vŕtanie na deliacom prístroji – ostrenie vŕtákov	6
2.8.3. Vyhrubovanie – význam a podstata vyhrubovania, rozdelenie výhrubníkov, Vystružovanie – význam a podstata vystužovania, rozdelenie výstružníkov	6
2.8.4. Nácvik pracovných činností pri vŕtaní, vyhrubovaní a vystružovaní	6
2.9 Zvŕtanie a skolíkovanie, zoskrutkovanie a zlíčovanie	30
2.9.1. Význam funkcia a použitie kolíkových a čapových spojov, druhy a prevedenie kolíkových spojov, montáž kolíkových spojov, OBP	6
2.9.2. Spojovacie čapy- normalizované čapy, poistenie čapov a ich prevedenie , základné druhy skrutkových spojov, význam a rozdelenie spojov poistovanie spojov, OBP	6
2.9.3. Montáž skrutkových spojov - skrutkových spojov a spojov poistovanie spojov	6
2.9.4. Montáž perových a klinových spojov – náradie pre montáž - postup	6
2.9.5. Lícovanie – význam, základné pojmy, nácvik pracovných činností pri zlíčovaní	6
2.10 Nitovanie	18
2.10.1. Význam funkcia a použitie nitových a spojov v praxi. Spôsoby nitovania a druhy nitov, Príprava nitového spoja, náradie pre nitovanie , uvoľnenie, odstránenie nitového spoja	6
2.10.2. Ručné spôsoby prevedenia nitových spojov- nácvik, OBP	6

2.10.3. Strojové spôsoby prevedenia nitových spojov- nácvik, OBP	6
2.11 Rezanie závitov	12
2.11.1. Význam funkcia a použitie. Druhy nástrojov, náradie, pomôcky pre rezanie závitov – príprava materiálu, ručné rezanie vonkajších závitov, OBP	6
2.11.2. Ručné rezanie vnútorných závitov, rezanie závitov na vrtačke	6
2.12 Technológia výroby pružín	6
2.12.1. Význam, spôsoby výroby pružín, materiál, ručná výroba pružín, OBP	6
2.13 Ručné dokončovacie práce, povrchová úprava	30
2.13.1. Význam zaškrabávania, zabrusovania a lapovania - náradie a pomôcky, pracovný postup pri zaškrabávaní , ostrenie nástrojov, zaškrabávanie klzných ložísk, OBP	6
2.13.2. Pracovný postup pri zabrusovaní – nácvik, Pracovný postup pri lapovaní - nácvik	6
2.13.3. Povrchová úprava kovov – mechanická, chemická, povlakovanie, smaltovanie, povlaky plastickými hmotami, kontrola kvality povrchu po zaškrabávaní , zabrusovaní a lapovaní	6
2.13.4. Superfinišovanie, honovanie	6
2.13.5. Výroba šablóny	6
2.14 Ručné ostrenie nástrojov a náradia	6
2.14.1. Geometria rezných hrán rôznych nástrojov a náradia, prípravky na ostrenie, nácvik ručného brúsenia vrtákov a rôzneho náradia	6
2.15 Základy ručného kovania	12
2.15.1. Zariadenia a náradie pre ručné kovanie, kovy vhodné pre kovanie, ohrev, teploty kovania, nácvik zák. kováčskych prác, predlžovanie, kovanie do šírky, ohýbanie, OBP	6
2.15.2. Nácvik základných kováčskych prác – kovanie jednoduchých profilov	6
2.13.3. Súborná práca - výroba súčiastky podľa zadania	24
3. Lepenie, mäkké a tvrdé spájkovanie	24
3.1. Podstata lepenia, druhy lepidiel, lepenie železných a neželezných materiálov, OBP	6
3.2. Mäkké spájkovanie, teploty spájkovania, tavidlo , náradie a nástroje, OBP	12
3.4. Tvrdé spájkovanie, teploty spájkovania, tavidlo , náradie a nástroje, OBP	6
4. Strojové obrábanie	234
4.1. Sústruženie	90
4.1.1. Bezpečnosť práce a ochranné pomôcky pri sústružení	6
4.1.2. Druhy sústruhov a ich obsluha	6
4.1.3. Spôsoby upínania obrobkov a upínacie pomôcky	6
4.1.4. Sústruženie čelných plôch a navŕtavanie	6
4.1.5. Sústruženie vonkajších valcových plôch	12
4.1.6. Vŕtanie, vyhrubovanie a vystružovanie dier na sústruhu	6
4.1.7. Sústruženie vnútorných valcových plôch	12
4.1.8. Zapichovanie, vpichovanie a sústruženie drážok	6
4.1.9. Sústruženie kužeľových plôch	6
4.1.10. Rezanie závitov sústružníckym nožom	12
4.1.11. Sústruženie tvarových plôch	6
4.1.12. Dokončovacie práce – pilovanie, leštenie, vrúbkovanie	6
4.2. Frézovanie	78
4.2.1 Bezpečnosť práce a ochranné pomôcky pri frézovaní	6
4.2.2. Druhy sústruhov a ich obsluha	6
4.2.3. Spôsoby upínania obrobkov a upínacie pomôcky	6
4.2.4. Frézovanie rovinných plôch	6
4.2.5. Frézovanie spojených plôch pravouhlých a šikmých	12
4.2.6. Frézovanie tvarových plôch	12
4.2.7. Frézovanie drážok pribežných a zapustených	6
4.2.8. Rezanie materiálu na frézke pílovým kotúčom	6
4.2.9. Frézovanie pri použití jednoduchého deliaceho prístroja	12

4.2.10. Frézovanie drážok na kuželi			6
4.3. Brúsenie			30
4.3.1. Bezpečnosť práce a ochranné pomôcky pri strojnom brúsení			6
4.3.2. Druhy brúsok a ich obsluha			6
4.3.3. Brúsenie rovinných a odstupňovaných plôch			12
4.3.4. Brúsenie valcových plôch			6
4.4. Strojné delenie materiálu			12
4.4.1. BP a ochranné pomôcky pri strojnom delení materiálu			6
4.4.2. Delenie materiálu na strojnej rámovej píle a pásovej píle			6
4.4.3. Delenie materiálu plazmovou rezačkou			6
4.5. Strojné ostrenie nástrojov			6
4.6. Súborná práca			18
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	druhý	21	693
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			7
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem BOZP a Zákonníka práce			1
1.2 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácii			1
1.3 Organizácia pracovísk pre odborný výcvik			1
1.4 Bezpečnosť práce a ochrana zdravia pri práci na týchto pracoviskách			2
1.5 Bezpečnostné pokyny pri manipulácii s materiálom, náradím a bremenami			1
1.6 Poskytnutie Základnej prvej pomoci, školenie z protipožiarnej ochrany			1
2. Technická príprava výroby			21
2.1 Kreslenie a čítanie výkresov v strojárstve podľa ISO normy			14
2.2 Tvorba a čítanie technologických postupov			3
2.3 Súborná práca (technická škica, výrobný výkres...)			4
3. Základy strojového delenia materiálov na pilách (CNC pilách)			21
3.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami			1
3.2 Upínanie obrobkov, tvorba programu pre CNC ovládanie			4
3.3 Praktický výcvik pílenia na pásovej, kotúčovej píle			14
3.4 Súborná práca – pílenie polotovarov podľa výrobného výkresu			2
4. Základy práce na vŕtačkách, závitorezoch, stojanových brúskach, popisovacích zariadeniach			35
4.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami			3
4.2 Upínanie a zameranie nástrojov na obrábanie a brúsnych kotúčov			4
4.3 Ručné brúsenie nástrojov na obrábanie (vrtáky a sústružnícke nože)			7
4.4 Praktický výcvik, jednoduché práce podľa výrobného výkresu			14
4.5 Súborná práca podľa výrobného výkresu			7
5. Základy strojného obrábania na sústruhoch			126
5.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami			2
5.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba			1
5.3 Upínanie obrobkov do mechanických, hydraulických a pneumatických upínačov, centrovanie obrobkov pri upínaní			4
5.4 Nastavenie a spustenie stroja, jednotlivé funkcie ovládania stroja			7
5.5 Upínanie a zameranie nástrojov na obrábanie, určenie rezných podmienok			7
5.6 Nástroje na sústruženie, rezné platničky, držiaky nástrojov			7

5.7 Praktický výcvik, sústruženie podľa výrobných výkresov	91
5.8 Súborná práca – sústruženie jednoduchých súčiastok podľa výrobných výkresov	7
6. Základy strojného obrábania na CNC frézках	126
6.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami	3
6.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba	4
6.3 Upínanie obrobkov do mechanických, hydraulických a pneumatických upínačov, centrovanie obrobkov pri upínaní	7
6.4 Nastavenie a spustenie stroja, referovanie stroja	7
6.5 Upínanie a zameranie obrobkov a nástrojov na obrábanie, nulové body	7
6.6 Základy CNC programovania, teória	7
6.7 Vytváranie jednoduchých programov pre frézovanie na simulátoroch CNC	14
6.8 Nástroje na frézovanie, rezné podmienky, rezné platničky, držiaky nástrojov	7
6.9 Praktický výcvik, jednoduché práce s programom CNC – obsluha CNC stroja	63
6.10 Súborná práca – frézovanie jednoduchých súčiastok podľa výrobného výkresu	7
7. Základy strojného obrábania na CNC sústruhoch	126
7.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami	3
7.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba	4
7.3 Upínanie obrobkov do mechanických, hydraulických a pneumatických upínačov, centrovanie obrobkov pri upínaní	7
7.4 Nastavenie a spustenie stroja, referovanie stroja, korekcie nástrojov	7
7.5 Upínanie a zameranie obrobkov a nástrojov na obrábanie, nulové body	7
7.6 Základy CNC programovania, teória	7
7.7 Vytváranie jednoduchých programov pre sústruženie na simulátoroch CNC	14
7.8 Nástroje na sústruženie, rezné podmienky, rezné platničky, držiaky nástrojov	7
7.9 Praktický výcvik, jednoduché práce s programom CNC – obsluha CNC stroja	63
7.10 Súborná práca – sústruženie jednoduchých súčiastok podľa výrobného výkresu	7
8. Základy strojného obrábania na brúskach na plocho a guľato	126
8.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami	3
8.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba	4
8.3 Upínanie obrobkov do mechanických, hydraulických, pneumatických a elektromagnetických upínačov, centrovanie obrobkov pri upínaní	7
8.4 Ovládanie, nastavenie a spustenie stroja, referovanie stroja	7
8.5 Brúsne kotúče, materiál brúsnych kotúčov a ich použitie, zrovnávanie	14
8.6 Rezné podmienky, chladenie, povrchy, meranie rozmerov a drsnosti	7
8.7 Praktický výcvik, jednoduché práce s programom	77
8.8 Súborná práca – brúsenie jednoduchých plôch	7
9. Elektropneumatické časti lisovacích nástrojov	35
9.1 Základy fyziky, sila, tlak	7
9.2 Konštrukcia a princíp elektropneumatických zariadení	7
9.3 Čítanie pneumatických plánov	7
9.4 Stavba jednoduchých elektropneumatických systémov, ich riadenie	14
10. Hydraulické časti lisovacích nástrojov	28
10.1 Konštrukcia a princíp hydraulických komponentov a hydraulických zariadení	7
10.2 Čítanie hydraulických plánov	7
10.3 Stavba jednoduchých hydraulických systémov, ich riadenie	14
11. Skladanie foriem a nástrojov, evidencia foriem a nástrojov	42
11.1 Skladanie foriem a adaptérov podľa zostavných výkresov, značenie	7

lisovacích foriem a ich jednotlivých častí			
11.2 Čistenie foriem a nástrojov, ukladanie foriem a nástrojov do skladu podľa sprievodnej dokumentácie			7
11.3 Praktický výcvik – skladanie, rozoberanie a čistenie foriem a nástrojov			28
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	tretí	21	630
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			7
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem BOZP a Zákonníka práce			1
1.2 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácii			1
1.3 Organizácia pracovísk pre odborný výcvik			1
1.4 Bezpečnosť práce a ochrana zdravia pri práci na týchto pracoviskách			2
1.5 Bezpečnostné pokyny pri manipulácii s materiálom, náradím a bremenami			1
1.6 Poskytnutie Základnej prvej pomoci, školenie z protipožiarnej ochrany			1
2. Technická príprava výroby			14
2.1 Kreslenie a čítanie výkresov v strojárstve podľa ISO normy			7
2.2 Tvorba a čítanie technologických postupov			4
2.3 Súborná práca (technická škica + výrobný výkres...)			3
3. Meranie súčiastok a meracie postupy			21
3.1 Oboznámenie so všetkými druhmi používaných meradiel a meracích prístrojov			4
3.2 Meranie drsnosti a tvrdosti materiálov			3
3.3 Presné meranie dĺžok rôznymi meradlami a spôsobmi			7
3.4 Presné meranie priemerov a rozstupov dier rôznymi meradlami a spôsobmi			7
4. Tepelné spracovanie kovov, povlakovanie, povrchové úpravy			14
4.1 Kalenie, popúšťanie, žĺhanie súčiastok, princípy a druhy			4
4.2 Oboznámenie so všetkými druhmi a postupmi používaného tepelného spracovania, a chemickotepelného spracovania materiálov			3
4.3 Oboznámenie so všetkými druhmi používaných systémov povrchových úprav			7
5. Elektroerozívne obrábanie kovov			70
5.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami			3
5.2 Čistenie stroja a strojného zariadenia, denná údržba			4
5.3 Elektroerozívne rezačky – princíp obrábania			3
5.4 Elektroerozívne hľbičky – princíp obrábania			4
5.5 Praktický výcvik – obsluha strojného zariadenia			56
6. Strojné obrábanie na CNC sústruhoch a obrábacích centrách			84
8.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami			3
8.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba			4
8.3 Upínanie obrobkov do mechanických, hydraulických a pneumatických upínačov, centrovania obrobkov pri upínaní			7
8.4 Nastavenie a spustenie stroja, referovanie stroja, korekcie nástrojov			7
8.5 Upínanie a zameranie obrobkov a nástrojov na obrábanie, nulové body			7
8.6 Základy CNC programovania, teória			7

8.7 Vytváranie programov pre sústruženie na simulátoroch CNC	7
8.8 Nástroje na sústruženie, rezné podmienky, rezné platničky, držiaky nástrojov	7
8.9 Praktický výcvik, práce s programom CNC – obsluha CNC stroja	28
8.10 Súborná práca – sústruženie súčiastok podľa výrobného výkresu	7
7. Strojné obrábanie na CNC frézках a obrábacích centrách	84
7.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami	3
7.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba	4
7.3 Upínanie a zameranie obrobkov a nástrojov na obrábanie, nulové body	7
7.4 Vytváranie programov a prenos CAM programov na simulátoroch CNC	14
7.5 Nástroje na frézovanie, rezné podmienky, rezné platničky, držiaky nástrojov	7
7.6 Praktický výcvik, práce s programom CNC – obsluha CNC stroja	42
7.7 Súborná práca – frézovanie súčiastok podľa výrobného výkresu	7
8. Strojné obrábanie na brúskach na plocho a guľato, brúsenie vnútorných otvorov, CNC brúsky	84
9.1 Oboznámenie so strojným zariadením, s jeho funkciami, s ovládaním, s bezpečnosťou práce na zariadení, s potrebnými ochrannými pomôckami	3
9.2 Čistenie a mazanie stroja a strojného zariadenia, denná údržba	4
9.3 Upínanie obrobkov do mechanických, hydraulických, pneumatických a elektromagnetických upínačov, centrovanie obrobkov pri upínaní	3
9.4 Nastavenie a spustenie stroja, referovanie stroja	4
9.5 Základy programovania CNC brúsok, teória	7
9.6 Vytváranie jednoduchých programov pre CNC brúsky	14
9.7 Praktický výcvik - práce na mechanicky a CNC ovládaných brúskach	42
9.8 Súborná práca – brúsenie vonkajších a vnútorných plôch	7
9. Skladanie foriem a nástrojov, evidencia foriem a nástrojov, opravy foriem a nástrojov, lisy a lisovacia technika	126
6.1 Skladanie foriem a adaptérov podľa zostavných výkresov, značenie lisovacích foriem a ich jednotlivých častí	7
6.2 Kontrola opotrebenia nástrojov, sprievodka životnosti nástrojov, riadené uskladnenie nástrojov, riadená dokumentácia opravy nástrojov	7
6.3 Čistenie foriem a nástrojov, ukladanie foriem a nástrojov do skladu podľa sprievodnej dokumentácie	7
6.4 Sústava tolerancií a uložení, tolerančné pole jednotnej diery, jednotného hriadeľa ich názorné príklady	7
6.5 Lisy a lisovacia technika	7
6.5 Honovanie, lapovanie, superfinišovanie, nastavenie a obsluha strojov	7
6.6 Praktický výcvik – honovanie, lapovanie, otryskávanie, superfinišovanie, montáž rozoberateľných kolíkových spojov, rozoberanie foriem, príprava foriem do výrobného procesu, oprava foriem z produkcie, čistenie foriem a ukladanie do skladu	84
10. Špecifické učivo	126
Učivo prispôbiť podľa požiadaviek zamestnávateľov	