

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

 ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY

**pre
študijný odbor**

2412 K mechanik číslicovo riadených strojov

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy
pre študijný odbor 2412 K mechanik číslicovo
riadených strojov**

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. Jozef Zanolit
Spojená škola, Martin

Ing. Ľubomír Baka
Spojená škola, Martin

Mgr. Milan Žingor
Spojená škola, Martin

Obsah

1.VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN.....	4
1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2412 K mechanik číslicovo riadených strojov:	4
1.2 Prehľad využitia týždňov:	5
2.VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	6
2.1 Vzorové učebné osnovy predmetu EKONOMIKA	6
2.2 Vzorové učebné osnovy predmetu TECHNICKÉ KRESLENIE	7
2.3 Vzorové učebné osnovy predmetu TECHNOLOGIA	10
2.4 Vzorové učebné osnovy predmetu PROGRAMOVANIE CNC STROJOV	15
2.5 Vzorové učebné osnovy predmetu strojnictvo	17
2.6 Vzorové učebné osnovy predmetu materiály	18
2.7 Vzorové učebné osnovy PREDMETU meranie	20
2.8 Vzorové učebné osnovy PREDMETU Základy elektrotech	22
2.9 Vzorové učebné osnovy PREDMETU elektronika	22
2.10 Vzorové učebné osnovy PREDMETU Grafické systémy	25
2.11 Vzorové učebné osnovy predmetu odborný výcvik	27

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN

Kód a názov študijného odboru	2412 K mechanik číslicovo riadených strojov				
Forma štúdia	denná				
Vyučovací jazyk	slovenský				
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín				
	1.	2.	3.	4.	Spolu
TEORETICKÉ VYUČOVANIE	17	17	17	17,5	68,5
Všeobecno-vzdelávacie predmety	11	11	10	9	41
slovenský jazyk a literatúra e)	3	3	3	3	12
cudzí jazyk d), f)	3	3	3	3	12
etická výchova/náboženská výchova g)	1	1			2
občianska náuka h)		1			1
dejepis			1		1
fyzika	0,5	0,5	0,5	0,5	2
matematika	1,5	1,5	1,5	1,5	6
informatika i)	1				1
telesná a športová výchova d)	1	1	1	1	4
Odborné predmety	6	6	7	8,5	27,5
ekonomika				2	2
technické kreslenie l)	2	1			3
materiály	1				1
strojníctvo	2				2
meranie			2		2
základy elektrotechniky		1			1
elektronika			1	2	3
technológia	1	2	2	2,5	7,5
grafické systémy		2			2
programovanie CNC strojov			2	2	4
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	15	17,5	17,5	17,5	67,5
Odborný výcvik	15	17,5	17,5	17,5	67,5
Spolu	32	34,5	34,5	35	136

1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2412 K mechanik číslicovo riadených strojov:

- 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 počet vyučovacích hodín slovenského jazyka a literatúry (3 vyučovacie hodiny týždenne v každom ročníku) a cudzieho jazyka (3 vyučovacie hodiny týždenne v každom ročníku) musí zostať zachovaný. 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.

- c) Riaditeľ školy po prerokovaní v pedagogickej rade na návrh predmetových komisií rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vyučovania možno spájať do viachodinových celkov
- d) Trieda sa delí na každej hodine na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- e) Trieda sa na dvoch hodinách v týždni za celé štúdium delí na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- f) Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- g) 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.
- h) Žiakom so sluchovým postihnutím, ktorí vykonajú maturitnú skúšku z občianskej náuky (§ 17a vyhlášky MŠ SR č.318/2008 Z. z. o ukončovaní štúdia na stredných školách, v znení neskorších predpisov) môže upraviť riaditeľ školy, na základe odporúčania predmetovej komisie, hodinovú dotáciu predmetu občianska náuka z dotácie vyučovacích hodín určených cudziemu jazyku.
- i) Trieda sa delí na skupiny, maximálny počet žiakov v skupine je 15.
- j) 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.
- k) Trieda sa delí na skupiny ak je možnosť zriadiť skupinu najmenej 8 žiakov.
- l) Ak sa vyučovacia hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s minimálnym počtom 8 žiakov v skupine.
- m) Učebné osnovy budú vybrané podľa požiadaviek zamestnávateľa v regióne pre ktorých sa žiaci v DSV pripravujú

1.2 Prehľad využitia týždňov:

Činnosť	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
Vyučovanie podľa rozpisu	33	33	33	30
Maturitná skúška	x	x	x	2
Časová rezerva (účelové kurzy, opakovanie učiva, exkurzie, výchovno-vzdelávacie akcie a i.)	7	7	7	5
Spolu týždňov	40	40	40	37

2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU EKONOMIKA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Obsah učiva uvádza žiakov do problematiky ekonomiky, hospodárskej praxe základných vzťahov a podstaty fungovania trhovej ekonomiky. Žiaci si osvoja používanie odbornej ekonomickej terminológie, získajú poznatky z oblasti makroekonómie a 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 a ich charakteristikou. Súčasťou obsahu vzdelávania sú odborné vedomosti o podniku, základných podnikových činnostiach, jeho hospodárení, postavení na trhu. Učivo poskytne žiakom vedomosti postavení podnikov v trhovej ekonomike, riadení podniku a vedení ľudí. Oboznámia sa s úlohou štátu pri vytváraní podmienok podnikania formou daní, peňažnej a úverovej politiky.</p> <p>Obsah predmetu ekonomika je štruktúrovaný do tematických celkov - Základné ekonomické pojmy, Podnik a právne formy podnikania, Ekonomická stránka činnosti podniku, Personálna činnosť podniku, Daňová sústava, Banková sústava.</p> <p>Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete veľmi úzko súvisia s pochopením ekonomických vzťahov v spoločnosti, vybavuje ich poznatkami užitočnými v každodennom živote aj pre chápanie ekonomických súvislostí. Ekonomické vzdelávanie poskytuje žiakom ucelený systém poznatkov, ktoré im umožňujú štúdium daného odboru i uplatnenie v praxi a slúži ako základ pre ich ďalšie vzdelávanie. Ekonomika učí žiakov schopnosti aplikovať získané vedomosti a zručnosti v praxi.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom vyučovania ekonomiky je príprava absolventa, ktorý má nielen určitý odborný profil, ale ktorý sa vďaka nemu dokáže úspešne presadiť na trhu práce i v živote. Cieľom vzdelávacej oblasti ekonomika je poskytnúť žiakom základné odborné poznatky o ekonomických pojmoch a vzťahoch, základoch makroekonómie, ekonomike podniku, efektívnom a hospodárnom správaní. Táto oblasť vedie žiakov k tomu, aby boli finančne gramotní. Žiaci získavajú základné vedomosti o právnej úprave pracovnoprávných vzťahoch a podnikaní. Učia sa porozumieť ekonomickej podstate miezd, daní, zdravotného a sociálneho poistenia. Získajú základné vedomosti o podstate a štruktúre národného hospodárstva, zistia ako vplyvajú makroekonomické ukazovatele na životnú úroveň obyvateľstva. Žiaci sa učia racionálne ekonomicky uvažovať i konať, sú vedení k uvedomovaniu si zodpovednosti za vlastnú prácu. Stále sa vyvíjajúca legislatíva a vzťahy na ekonomickom trhu i na trhu práce vyžadujú, aby absolvent dokázal teoretické vedomosti aplikovať v praxi. Preto kladie táto oblasť dôraz na praktickú aplikáciu získaných zručností, ktoré žiak získa riešením modelových situácií a prácou s autentickými materiálmi, s ktorými sa bežne stretne v médiách. To predpokladá schopnosť používať moderné informačné technológie.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Ekonomika	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné ekonomické pojmy			9
1.1 Typy ekonomík			1
1.2 Peniaze, ich úloha v ekonomike a funkcia			3
1.3 Riadenie osobných a rodinných financií			2
1.4 Hotovostný a bezhotovostný platobný styk			3

2.Podnik a právne formy podnikania	12
2.1 Podnikanie	4
2.2 Živnosti	2
2.3 Osobné, kapitálové spoločnosti	4
2.4 Formy spoločného podnikania bez právnej subjektivity	2
3.Personálna činnosť podniku	9
3.1 Vznik a skončenie pracovného pomeru	3
3.2 Dovolenka a pracovný čas	2
3.3 Odmeňovanie zamestnancov	2
3.4 Sociálna starostlivosť o zamestnancov	2
4.Ekonomická stránka činnosti podniku	7
4.1 Náklady a výnosy podniku, hospodársky výsledok	2
4.2 Kalkulačný vzorec	2
4.3 Financovanie podniku	3
5.Daňová sústava	6
5.1 Základné daňové pojmy	1
5.2 Priame a nepriame dane	3
5.3 Štátny rozpočet a dane	2
6.Banková sústava a poisťovne	7
6.1 Ako fungujú banky	3
6.2 Mój prvý účet v banke	2
6.3 Životné istoty a riziká	2
7.Postavenie spotrebiteľa	4
7.1 Vzťah spotrebiteľ - kupujúci	2
7.2 Ochrana spotrebiteľa	2
8.Podnikateľský plán	6
8.1 Účel a funkcia podnikateľského plánu	1
8.2 Zhotovenie jednoduchého podnikateľského plánu	5

2.2 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNICKÉ KRESLENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Obsah výučby vyučovacieho predmetu vychádza zo vzdelávacej oblasti ŠVP ŠVP,24 Strojárstvo a ostatná kovospracúvacia výroba II. Jeho výučba je orientovaná do 1. a 2. ročníka štúdia. Odborný predmet technické kreslenie poskytuje žiakom základné vedomosti o zobrazovaní strojových súčiastok a schematickom znázorňovaní zariadení používaných vo výrobnom procese, zároveň vedie k utváraniu zručností čítať strojnícke výkresy. Vychádza sa z normalizácie v technickom kreslení pokračuje v zobrazovaní na strojníckych výkresoch, kótovaní, predpisovaní presnosti rozmerov, tvaru a polohy ako aj akosti povrchu. Obsah predmetu tvorí základ pre prácu a použitie grafických CAD systémov. Medzi predmetové vzťahy s ostatnými vyučovacími predmetmi sa prejavujú v nadväzujúcom učive v odbornom</p>	

výcviku a strojnícťve. Preberané učivo sa týka osobitostí zobrazovania v konkrétnom podniku a súvisí i s jeho výrobným programom. . Ďalej je potrebné sa zamerať na primerané predpisovanie geometrickej a dĺžkovej presnosti výrobkov a vhodnú voľbu materiálov z ktorých budú vyrábané tak, aby to zodpovedalo požadovanej životnosti súčiastky.

Učivo v prvom ročníku zahŕňa základy zobrazovania súčiastok na výrobných výkresoch a základy kótovania spolu s lícovaním dvoch spolupracujúcich súčiastok.

V druhom ročníku sa žiaci oboznamujú so spôsobom kreslenia a čítania elektrotechnických schém a zobrazovaním a popisovaním montážnych a schematických výkresov.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania technického kreslenia majú stimulovať rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. V predmete odporúčame uprednostňovať také stratégie vyučovania, pri ktorých žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať, učiteľ zase má povinnosť motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci študijného odboru. Pri výučbe používame formu výkladu, riadeného rozhovoru, preferujeme prácu s učebnicami. Odporúčajú sa aj rôzne odborné technické časopisy, strojnícťke tabuľky, technické normy, exkurzie.

Hodnotenie žiakov bude založené na kritériách hodnotenia v každom vzdelávacom výstupe. Klasifikácia bude vychádzať z pravidiel hodnotenia pre daný predmet. Použijú sa adekvátne metódy a prostriedky hodnotenia. Výučba bude prebiehať v bežnej triede.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu majú svoje ťažisko vo výchove žiakov k presnej, svedomitej a starostlivej práci a k zachovaniu pravidiel technickej komunikácie.

Cieľom predmetu je, aby žiaci získali vedomosti o normalizácii v technickom kreslení, základoch pravouhlého premietania, technickom zobrazovaní telies, zásadách kótovania na strojnícťkych výkresoch, spôsoboch označovania povrchu, presnosti rozmerov a geometrických tolerancií, aby získali vedomosti z problematiky kreslenia elektrotechnických, montážnych a schematických výkresov. Výsledkom je príprava žiaka pre CAD kreslenie a čítanie základných strojových súčiastok a spojov.

Vo vyučovacom predmete technické kreslenie využívame pre utváranie a rozvíjanie nasledujúcich kľúčových kompetencií výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v štátnom, materinskom a cudzom jazyku:

- identifikovať, vyhľadávať, triediť a spracovať rôzne informácie a informačné zdroje.

Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách

- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi.

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. Normalizácia v technickom kreslení			6
1.1 Technické výkresy			1
1.2 Mierky			1
1.3 Čiary			2
1.4 Popisovanie výkresov, technické písmo			2
2. Zobrazovanie súčiastok na technických výkresoch			8
2.1 Združené priemety a zobrazovanie základných geometrických telies			4

2.2 Združené priemety a zobrazovanie zložených geometrických telies	4		
3. Zobrazovanie na strojnických výkresoch	12		
3.1 Počet a voľba obrazov súčiastok	6		
3.2 Rezy a rezové roviny	2		
3.3 Kreslenie rezov	2		
3.4 Zjednodušovanie a prerušovanie obrazov súčiastok	1		
3.5 Kreslenie pretvorených súčiastok	1		
4. Kótovanie na strojnických výkresoch	8		
4.1 Všeobecné zásady kótovania	2		
4.2 Kótovanie dĺžkových rozmerov	1		
4.3 Kótovanie priemerov, polomerov, uhlov a oblúkov	1		
4.4 Kótovanie štvorhranov a šesťhranov	1		
4.5 Kótovanie sklonu (úkosu), kužeľovitosti a ihlanovitosti	1		
4.6 Kótovanie zaoblenia a zrezania hrán	1		
4.7 Kótovanie dier, opakujúcich sa prvkov a ich rozsah	1		
5. Predpisovanie charakteru povrchu	4		
5.1 Drsnosť povrchu	3		
5.2 Úprava povrchu a tepelného spracovania	1		
6. Predpisovanie presnosti rozmerov, tvaru a polohy	8		
6.1 Základné pojmy uloženia	2		
6.2 Jednotná sústava tolerancií	2		
6.3 Tolerovanie rozmerov	1		
6.4 Tolerovanie uhlov a ich rozstupov	1		
6.5 Tolerancie tvaru a polohy	2		
7. Kreslenie strojových súčiastok a spojov	20		
7.1 Kreslenie závitov	1		
7.2 Kótovanie závitov	1		
7.3 Kreslenie skrutiek a matíc a skrutkových spojov	2		
7.4 Kreslenie spojovacích čapov, poistiek a nastav. krúžkov	1		
7.5 Kreslenie kolíkov a závlačiek	1		
7.6 Kreslenie klinov a pier	4		
7.7 Konštrukčné prvky hriadeľov	1		
7.8 Drážkové hriadele a náboje	1		
7.9 Komplexné kreslenie a kótovanie hriadeľov	2		
7.10 Kreslenie klzných ložísk	1		
7.11 Kreslenie valivých ložísk	1		
7.12 Kreslenie ozubených kolies a ozubených prevodov	1		
7.13 Kótovanie ozubených kolies	1		
7.14 Kreslenie nitových (skrutkových) spojov a konštrukcií	1		
7.15 Kreslenie zvaraných spojov a konštrukcií	1		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích

			hodín za ročník
Technické kreslenie	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Kreslenie a čítanie elektrotechnických výkresov			20
1.1 Elektrotechnické výkresy			4
1.2 Elektrotechnické schémy			4
1.3 Značky používané v elektrotechnických schémach			3
1.4 Zásady pre zostavovanie schém			3
1.5 Kreslenie schém elektrických obvodov			3
1.6 Energetické schémy			3
2. Montážne a schematické výkresy			13
2.1 Montážne a dispozičné výkresy			7
2.2 Schémy používané v strojárstve			6

2.3 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Predmet technológia poskytuje žiakom odborné teoretické vedomosti o ručnom spracovaní kovov, technológiách strojového trieskového obrábania na klasických aj číslicovo riadených obrábacích strojoch, ich nastavovaní a nekonvenčných metódach obrábania. Obsahom predmetu je aj tvorba technologických postupov a optimalizácia rezných pomerov.</p> <p>V oblasti strojového obrábania cieľové vedomosti spočívajú v poznaní podstaty procesu trieskového obrábania, voľby rezných pomerov pre rôzne materiály obrodku pri obrábaní rôznymi nástrojmi. V znalosti technológie jednotlivých spôsobov obrábania, ktoré sú okrem znalostí programovania predpokladom pre tvorbu riadiacich programov CNC strojov. Na dosiahnutie predpísaných vlastností obrodku je potrebné poznať aj nekonvenčné metódy obrábania.</p> <p>V rozpise učiva pre štyri roky štúdia sa odbor zameriava na oblasť strojárstva od ručného obrábania kovov, strojového obrábania kovov, montážnych prác, čítania technických výkresov až po programovanie CNC stroja. V oblasti elektrotechniky a elektroniky sa odbor zameriava na poznanie elektrických a elektronických prvkov, súčiastok, funkčných celkov. V záverečnej fáze sa štúdium zameriava na diagnostiku, meranie, opravy CNC strojov ako aj prevádzky, údržby, preberania a odovzdávania stroja zákazníkovi.</p> <p>Vo vyučovaní technológie sa stretávajú všetky odborné predmety svojim podielom, ktoré úzko súvisia s odborným výcvikom.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom je vedieť samostatne určiť rezné podmienky pre jednotlivé spôsoby strojového obrábania, potrebné nástroje, náradie, meradlá.</p> <p>Cieľové vedomosti spočívajú v teoretickom zvládnutí technologických súvislostí pri obsluhu, výrobe, oprave, údržbe, nastavovaní, kontrole konvenčných a číslicovo riadených strojov rôzneho technologického určenia.</p> <p>Cieľom je dosiahnuť to, aby žiak poznal princípy ručného a strojového konvenčného i nekonvenčného obrábania, poznal a vedel navrhnúť postupy pri opravách CNC strojov tak z mechanického ako aj z elektrického hľadiska. Cieľové vedomosti sú v získaní celkového základného prehľadu o elektronických súčiastkach, ich použití, v znalosti základných vlastností elektronických obvodov - napájacích, analógových aj zložitejších číslicových obvodoch. Cieľové zručnosti spočívajú vo vysokej odbornej pohotovosti, správnom</p>	

používání odborné literatury, technické dokumentace, v zručnom ovládaní techniky merania pri opravách CNC strojov, Osobitne sa vyžaduje technicky pohotové reagovanie pri montážnych prácach, kontrole, prevádzke, testovaní, diagnostike a opravách CNC strojov a ich riadiacich systémoch a pohonoch.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Ručné spracovanie kovových materiálov			8
1.1 Plošné meranie a orysovanie			1
1.2 Delenie materiálu			1
1.3 Pilovanie			1
1.6 Vŕtanie			2
1.8 Rezanie závitov			2
1.9 Nitovanie			1
2. Lícovanie			2
2.1 Význam a základné pojmy lícovania			1
2.2 Lícovacia sústava, stupne presnosti			1
3.Všeobecné pojmy z technológie montáže			4
3.1 Postup montáže			1
3.2 Technologické podklady			1
3.3 Meradlá, meracie pomôcky, montážne náradie			1
3.5 Organizácia montáže a pracoviska			1
4.Spojovanie súčiastok nerozoberateľnými spojmi			3
4.1 Lepenie			1
4.2 Spájkovanie			1
4.3 Zváranie			1
5.Spojovanie súčiastok rozoberateľnými spojmi			3
5.1 Kolíkové a čapové spoje			1
5.2 Klinové a perové spoje			1
5.3 Skrutkové spoje			1
6. Základy montáže mechanizmov			5
6.1 Valivé, klzné ložiská, tesniace prvky			1
6.2 Montáž prevodov			1
6.3 Montáž hriadeľov a čapov			1
6.4 Montáž spojok			1
6.5 Montáž mechanizmov na zmenu pohybu			1
7. Základy strojového obrábania			8
7.1 Sústruženie - základné pojmy a parametre			1
7.2 Sústruženie rotačných plôch			2
7.3 Frézovanie - základné pojmy a parametre			1

7.4 Frézovanie rovinných a tvarových plôch			2
7.5 Brúsenie - základné pojmy a parametre			1
7.6 Brúsenie rovinných plôch			1
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy elektromontážnych prác			21
1.1 Pracovné , prevádzkové a bezpečnostné predpisy			1
1.2 Činnosť na elektrických zariadeniach			1
1.3 Pracovné a ochranné pomôcky			1
1.4 Činnosť na zariadeniach nízkeho napätia			1
1.5 Činnosť na zariadeniach vysokého napätia			1
1.6 Prvá pomoc pri úrazoch			1
1.7 Postup pri úraze elektrickým prúdom a popáleninách			1
1.8 Základné elektroinštalačné práce			3
1.9 Schematické značky elektroinštalačných prvkov			2
1.10 Farebné označovanie vodičov			1
1.11 Označovanie svoriek elektrických predmetov			1
1.12 Zapojenie jednofázových zásuviek a vypínačov			2
1.13 Elektrotechnické schémy			5
2. Montáž elektrických prístrojov a strojov			18
2.1 Istenie elektrických strojov a prístrojov			2
2.2 Princíp činnosti stykačov a relé			1
2.3 Transformátory – charakteristika , význam			1
2.4 Činnosť transformátora			1
2.5 Rozdelenie transformátorov, transformačný prevod			1
2.6 Montáž transformátorov			1
2.7 Definícia a popis elektrického pohonu			1
2.8 Rozdelenie elektrických pohonov			2
2.9 Požiadavky na elektrické pohony			1
2.10 Mechanické charakteristiky motorov a pracovných strojov			1
2.11 Elektromotory – druhy			3
2.12 Zapájanie elektrických strojov			2
2.13 Istenie elektrických strojov			1
3. Rozvádzače			6
3.1 Rozdelenie rozvádzačov, princíp činnosti			1
3.2 Prvky, montáž rozvádzačov			1
3.3 Zapájanie prvkov a prístrojov podľa schémy			2
3.4 Preberanie a odskúšanie rozvádzača			1
3.5 Štítky, typové skúšky, preberací protokol			1
4. Montáž elektronických zariadení			21
4.1 Rozdelenie elektronických súčiastok			2

4.2 Schematické značky elektronických súčiastok			2
4.3 Výroba plošného spoja, možné technologické postupy			1
4.4 Zásady pri návrhu plošného spoja			1
4.5 Zapájanie elektronických obvodov			4
4.6 Spájkovanie, zásady, druhy spájkovačiek			1
4.7 Napájanie elektronických obvodov, filtrácia, stabilizácia napájacieho napätia			3
4.8 Zosilňovače, popis činnosti, rozdelenie, schéma zapojenia			3
4.9 Oscilátory a zmiešavače			2
4.10 Modulátory a demodulátory			2
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia	 tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Pneumatické a hydraulické obvody			11
1.1 Základné prvky pneumatiky, dokumentácia			1
1.2 Pneumatické obvody – zapojenie			1
1.3 Diagnostika a opravy na pneumatických obvodoch			1
1.4 Základné prvky elektropneumatiky, pohony			1
1.5 Meranie na elektropneumatických obvodoch			1
1.6 Regulačné obvody– funkčnosť a kvalita			1
1.7 Hydraulika – všeobecné pojmy			1
1.8 Hydraulické čerpadlá			1
1.9 Hydromotory			1
1.10 Rozvod hydrauliky			1
1.11 Diagnostika a opravy na hydraulických obvodoch			1
2. Základy programovania CNC strojov na PC			15
2.1 Programovacie príkazy pri G kódovaní			1
2.2 Programovacie príkazy v iných prostrediach			1
2.3 Ovládanie simulátora pre sústruh			1
2.4 Ukážka riadiaceho programu so simuláciou			1
2.5 Vypracovanie jednoduchého programu lineárnou interpoláciou			1
2.6 Programovanie tvarových plôch			1
2.7 Programovanie obrábacích cyklov			1
2.8 Ovládanie simulátora pre frézku			1
2.9 Ukážka riadiaceho programu so simuláciou			1
2.10 Lineárne programovanie bez použitia korekcie			1
2.11 Lineárne programovanie s príkazmi G41 a G42			1
2.12 Programovanie rádiusov a kruhov			1
2.13 Programovanie v programe stroja TNC 426 / 430			1
2.14 Programovanie príkazom L			1
2.15 Programovanie cyklov			1
3. Kontrola a oživenie elektronických celkov			18
3.1 Polovodičové prvky a obvody na reguláciu			2

3.2 Analógové integrované obvody			2
3.3 Obvody s operačnými zosilňovačmi			2
3.4 Integrované stabilizátory napätia			2
3.5 Spínacie obvody			2
3.6 Číslicové integrované obvody, princíp činnosti			2
3.7 Impulzové a tvarovacie obvody			2
3.8 Registre			2
3.9 Čítače			2
4. Odborná spôsobilosť v elektrotechnike			5
4.1 Vyhláška č.508/2009 Z. z a č. 398/2013 Z. z			3
4.2 Prvá pomoc			1
4.3 Označovanie rozvodných sietí			1
5. Základy technológie obrábania na CNC strojoch			17
5.1 Obrábacie CNC stroje – popis, konštrukcia			3
5.2 Schéma CNC obrábacieho stroja			3
5.3 Pohony CNC strojov			2
5.4 Súradnicový systém CNC strojov			2
5.5 Obrábacie cykly			2
5.6 Nástroje pre CNC stroje			2
5.7 Riadiaci systém CNC stroja			3
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia	štvrtý	2,5	75
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Pohony obrábacích strojov			10
1.1 Rozdelenie pohonov obrábacích strojov			2
1.2 Pohony – funkcia, konštrukcia			1
1.3 Pohony – zapojenie			2
1.4 Pohony – spôsob regulácie			2
1.5 Pohony – istenie, diagnostika a opravy			2
1.6 Vedľajšie pohony, regulácia			1
2. Riadiace systémy obrábacích strojov			10
2.1 Druhy riadiacich systémov			2
2.2 Riadiaca jednotka CNC stroja			2
2.3 Prvky riadiaceho systému			2
2.4 Diagnostika porúch v riadiacom systéme CNC stroja			2
2.5 Postup pri oprave CNC stroja			2
3. Integrácia v obrábacích strojoch			8
3.1 Automatizovaný výrobný systém			2
3.2 Štruktúra programovateľných automatov			2
3.3 Programovanie v strojovom kóde			4

4. Práca na CNC sústruhoch, frézkach a brúskach Obsluha CNC strojov podľa potrieb zamestnávateľa	26
4.1 Organizácia pracoviska, BOZP	1
4.2 Programovanie CNC stroja	8
4.3 Riadiaci systém a parametre CNC stroja	4
4.4 Ručne riadenie stroja, upínanie obrobkov a nástrojov	2
4.5 Nastavenie nulového bodu a korekcií nástrojov	2
4.6 Simulácia programu a výroba súčiastky	6
4.7 Diagnostika a chybové hlásenia	3
5. Prevádzka a údržba CNC strojov	21
5.1 Montáž stroja u odberateľa, oživenie stroja	2
5.2 Overenie funkčnosti stroja	2
5.3 Preberanie a odovzdávanie stroja	2
5.4 Pracovná skúška u zákazníka	2
5.5 Údržba stroja	2
5.6 Opravy stroja – diagnostika, meranie a odstraňovanie porúch pohonov	3
5.7 Opravy stroja – diagnostika, meranie a odstraňovanie porúch v rozvádzačoch, ovládacích panelov, pultov	4
5.8 Opravy stroja – diagnostika, meranie a odstraňovanie porúch elektronických obvodov	4

2.4 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU PROGRAMOVANIE CNC STROJOV

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti „Teoretické vzdelávanie“ ŠVP 23, 24 Strojárstvo a ostatná kovospacúvacia výroba, ktorú sme uplatnili pri tvorbe vyučovacieho predmetu. Jeho výučba je orientovaná do 3. a 4. ročníka štúdia.</p> <p>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 vyučbové CNC stroje, ale pri použití simulačných programov nie sú nevyhnutné.</p> <p>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 vyučbových strojov je potrebné ovládať upínanie obrobkov, upínanie nástrojov a príslušné bezpečnostné predpisy.</p> <p>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.</p> <p>Vyučovanie tohto predmetu si vyžaduje delenie triedy na skupiny.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
Poslaním vyučovania predmetu programovanie CNC v stredných odborných školách je naučiť žiakov	

základné pojmy používané v oblasti číslicovo riadených obrábacích strojov, využívať špecifické programové vybavenie (CAM systémy), ktoré sa používa v príslušnej odbornej oblasti s rešpektovaním právnych a etických zásad používania informačných technológií a produktov. Žiaci sa naučia vytvoriť CNC program s využitím technickej dokumentácie a poznatkov z predmetu technológia.

Cieľom je naučiť žiakov pracovať so simulačným programom (trenažérom), pracovať s katalógmi rezných podmienok a náradia, rozvíjať u žiakov priestorovú orientáciu, predstavivosť, kreativitu a samostatnosť.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Programovanie CNC strojov	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1.Vývoj číslicovo riadených obrábacích strojov / CNC /			5
1.1 Druhy automatizácie			1
1.2 Vývoj CNC strojov			2
1.3 Podsystemy CNC strojov			2
2.Konštrukčné časti CNC strojov			22
2.1 Konceptia rámu stroja			2
2.2 Mechanizmy stroja			4
2.3 Pohony stroja			4
2.4 Odmeriavacie zariadenia			4
2.5 Zásobníky nástrojov			4
2.6 Doplnkové príslušenstvo stroja			2
2.7 Pracovný priestor stroja			2
3. Organizačná štruktúra CNC strojov			6
3.1 Druhy pružných výrobných systémov / PVS /			4
3.2 Dopravno-skladovací systém v PVS			2
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Programovanie CNC strojov	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1.Základy pre tvorbu CNC programov			24
1.1 Podstata číslicového riadenia			2
1.2 Súradnicové systémy a nulové body			4
1.3 Druhy programovania			4
1.4 Štruktúra programu			2
1.5 Základné funkcie pre ISO programovanie			4
1.6 Tvorba programu			2
1.7 Rezné nástroje pre CNC stroje			6
1.8 Význam korekcií nástrojov			2

2. Programovanie CNC sústruhu	18
2.1 Oboznámenie sa so strojom a jeho parametrami	
2.2 Oboznámenie sa s riadiacim systémom	
2.3 Oboznámenie sa so softvérom	
2.4 Tvorba programov	
3. Programovanie CNC frézovačky	18
3.1 Oboznámenie sa so strojom a jeho parametrami	2
3.2 Oboznámenie sa s riadiacim systémom	2
3.3 Oboznámenie sa so softvérom	2
3.4 Tvorba programov	14

2.5 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU STROJNÍCTVO

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Predmet poskytuje žiakom na primeranej úrovni potrebné vedomosti a zručnosti o strojových súčiastkach, potrubí, mechanizmoch, strojových zariadeniach a utvára tak základ pre nadväzujúce učivo v ďalších odborných predmetoch. Učivo umožňuje žiakom poznať funkciu, princíp použitia a základy návrhu a výpočtu strojových súčiastok a mechanizmov, vrátane ochranných súčiastok na strojoch a mechanizmoch a princíp a funkciu strojov a zariadení na dopravu a manipuláciu.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľom vyučovacieho predmetu je získať vedomosti o základných druhoch spojov, spojovacích súčiastok, súčiastok na prenos pohybu, potrubí, strojových mechanizmoch, zdvíhacích, dopravných a pracovných strojoch, hnacích motoroch. Cieľom je taktiež dosiahnuť schopnosť žiakov orientovať sa v technických tabuľkách STN ako aj v inej technickej dokumentácii a literatúre.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Strojníctvo	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Spoje a spojovacie súčiastky			16
1.1 Rozdelenie spojov			2
1.2 Spoje so silovým stykom			4
1.3 Spoje s tvarovým stykom			4
1.4 Spoje s materiálovým stykom			3
1.5 Zvarové spoje			1
1.6 Lepené a spájkované spoje			2
2. Časti strojov umožňujúce pohyb			8
2.1 Hriadele a čapy			2
2.2 Uloženia			2
2.3 Spojky			2

2.4 Ložiská	2
3. Potrubia a armatúry a utesňovanie	10
3.1 Potrubia	2
3.2 Uzatváracie a iné armatúry	3
3.3 Montáž a demontáž potrubia	2
3.4 Utesňovanie rozoberateľných spojov	2
3.5 Utesňovanie pohybujúcich sa častí	1
4. Mechanizmy	8
4.1 Rozdelenie a použitie mechanizmov	2
4.2 Mechanizmy s tuhými členmi	2
4.3 Tekutinové mechanizmy	2
4.4 Mechanizmy na transformáciu pohybu	2
5. Zdvíhacie a dopravné stroje	8
5.1 Rozdelenie zariadení	2
5.2 Kladkostroje	2
5.3 Žeriavy a výtahy	2
5.4 Ďalšie druhy dopravy	2
6. Pracovné stroje	8
6.1 Rozdelenie	2
6.2 Zariadenia na dopravu a prenos tekutín	3
6.3 Zariadenia na dopravu a prenos plynov	3
7. Hnacie stroje, motory	8
7.1 Rozdelenie	2
7.2 Vodné motory	2
7.3 Spaľovacie motory	4

2.6 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU MATERIÁLY

Forma štúdia	denná
Vyučovaci jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>V predmete materiály sa žiaci oboznámia s rozdelením technických materiálov a ich vlastnosťami, s ich skúškami, spracovaním a použitím vo výrobe NC strojov. Podrobnejšie sa oboznámia s rozdelením a použitím ocelí, liatiny, vodivých, polo vodivých a izolačných materiálov. Učivo predmetu podporí lepšie uvedomenie si zmien vo vlastnostiach materiálov pomocou zmeny zloženia a štruktúry. Žiaci sa v predmete naučia spôsoby ochrany materiálov pred koróziou a škodlivými vplyvmi prostredia.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Poskytnúť základné vedomosti o vlastnostiach, výrobe a spracovaní technických a elektrotechnických materiálov. Žiaci získajú vedomosti umožňujúce vedieť určiť druh materiálu podľa jeho označenia, fyzikálnych a technologických vlastností a rešpektovať ich pri jeho spracovaní, vyhľadávať v odbornej literatúre údaje potrebné pre spracovanie bežných strojárskych a elektrotechnických materiálov, vysvetliť použitie jednotlivých elektrotechnických materiálov v praxi. Žiaci si vypestujú návyky k práci v strojárstve s prepojením na výrobné</p>	

programy závodov v regióne a závodov v slovenskej republike, spoznajú všetky hľadiská bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a hygieny práce, hľadiská požiarnej bezpečnosti a hľadiská ekologické

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Materiály	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné vlastnosti materiálov			7
1.1 Rozdelenie technických materiálov			1
1.2 Štruktúra kovových materiálov			1
1.3 Vlastnosti technických materiálov			1
1.4 Riadenie vlastností materiálov			1
1.5 Označovanie technických materiálov STN, ISO			1
1.6 Neželezné kovy			1
1.7 Nekovové materiály			1
2. Technické železo			5
2.1 Prehľad výroby surového železa			1
2.2 Prehľad výroby ocele			1
2.3 Rozdelenie a označenie ocelí			2
2.4 Liatiny			1
3. Materiály používané v elektrotechnike			4
3.1 Princíp vodivosti kovov			1
3.2 Kovy a zliatiny využívané v elektrotechnike			2
3.3 Nekovové materiály využívané v elektrotechnike			1
4. Materiály na magnetické obvody			3
4.1 Magneticky mäkké materiály			1
4.2 Magneticky tvrdé materiály			1
4.3 Ferity			1
5. Elektrolyty			2
5.1 Galvanický článok			1
5.2 Akumulátor			1
6. Polovodiče			4
6.1 Teória vodivosti polovodičov			1
6.2 Polovodičové materiály			1
6.3 Výroba P-N prechodu			1
6.4 Prehľad výroby polovodičových súčiastok			1
7. Nevodivé materiály			5
7.1 Charakteristické vlastnosti nevodiča			1
7.2 Anorganické izolanty			1
7.3 Organické izolanty			1

7.4 Syntetické látky	1
7.5 Izolanty kvapalné a plynné	1
8. Povrchová úprava kovov	3
8.1 Podstata korózie	1
8.2 Vznik a druhy korózie	1
8.3 Ochrana proti vzniku korózie	1

2.7 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU MERANIE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Absolvovaním predmetu meranie sa žiaci oboznámia teoreticky aj prakticky so základnými meracími prístrojmi a metódami merania používanými v elektrotechnike a v strojárstve a s aplikáciou týchto metód pri špeciálnych meraniach v číslicovo riadenej technike. V predmete meranie sa žiaci učia samostatnosti, logickému mysleniu, zodpovednosti, ale aj aktívnemu postoju k modernej technike.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľové vedomosti spočívajú v osvojení si základov strojárstva, najmä ručného opracovávanie kovov, poznatkov o strojových súčiastkach, ich spájaní a vzájomnej súčinnosti v strojových zariadeniach. Zároveň sa oboznámia s nepriaznivými účinkami opravárstva na životné prostredie a spôsobmi ich zmierňovania. Žiaci získajú potrebné vedomosti o základných druhoch meracích prístrojoch, ich usporiadaní a vlastnostiach, o základných meracích metódach a postupoch pri meraní. Prehĺbia si základné poznatky z odborných predmetov.			
Cieľové zručnosti spočívajú v schopnosti merania elektrotechnických i strojárskych veličín, charakteristík súčiastok, obvodov, prístrojov, systémov a strojov. A tiež v zodpovednosti pri plnení a dodržiavaní predpisov a pokynov na zaistenie bezpečnosti práce.			
Teoretické poznanie meracích metód treba rozširovať a upevňovať praktickým meraním. Pri praktických meraniach sa postupuje od jednoduchých úloh k zložitejším. Merania sa pravidelne striedajú s výkladom o meracích metódach a meracích prístrojoch. Výklad musí predchádzať, pretože obsahuje aj základné poučenie o bezpečnosti práce pri meraní. Skupinám praktického merania alebo aj k jednotlivým meraniam podľa potreby vykoná vyučujúci výklad s dôrazom na poučenia o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Praktické merania sa organizujú v školských laboratóriách. Pri meraní je bezpodmienečne nutné dodržiavať bezpečnostné predpisy vyplývajúce najmä z STN. Žiakov treba rozdeliť do skupín tak, aby sa zaručila ich bezpečnosť pri práci, aby bolo prácu možné dobre riadiť a aby žiakom mohla byť pri práci venovaná maximálna pozornosť a starostlivosť			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Meranie	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy merania elektrických veličín			4
1.1 Zásady bezpečnosti pri meraní			2
1.2 Meracie metódy, chyby merania			2

2. Elektronické meracie prístroje	4
2.1 Kombinované meracie prístroje pre meranie elektrických veličín	1
2.2 Osciloskopy	2
2.3 Číslicové meracie prístroje	1
3. Praktické merania elektrických veličín	12
3.1 BOZP v laboratóriu	1
3.2 Meranie elektrických veličín	2
3.3 Meranie kapacity a indukčnosti	3
3.4 Meranie elektrického výkonu	3
3.5 Meranie parametrov točivých strojov	3
4. Úvod do merania prvkov a obvodov	2
4.1 Vodivosť polovodičov	1
4.2 Charakteristika polovodičových súčiastok	1
5. Meranie parametrov polovodičových súčiastok	8
5.1 Meranie parametrov multimetrom	2
5.2 Meranie statických charakteristík polovodičových diód	2
5.3 Meranie statických charakteristík tranzistorov	2
5.4 Meranie parametrov polovodičových súčiastok osciloskopom	2
6. Meranie parametrov zosilňovačov	6
6.1 Meranie zosilnenia pomocou zdroja obdĺžnikových kmitov a osciloskopu	2
6.2 Meranie frekvenčnej charakteristiky zosilňovača	2
6.3 Meranie na operačnom zosilňovači v integrovanom vyhotovení	2
7. Meranie základných parametrov integrovaných obvodov	6
7.1 Hradlá NAND, AND-NOR, expander	3
7.2 Preklápacie obvody R-S, J-K, D, T	3
8. Meranie číslicových obvodov	6
8.1 Meranie číslicových a preklápacích obvodov	2
8.2 Meranie dynamických priebehov	2
8.3 Meranie poruchových signálov	2
9. Odporúčané merania	4
9.1 Meranie na bistabilnom preklápacom obvode	2
9.2 Meranie na monostabilnom preklápacom obvode	1
9.3 Meranie na čítačoch impulzov	1
10. Meranie riadiacich systémov	6
10.1 Meranie na pamäti	1
10.2 Meranie na snímačoch otáčok	1
10.3 Meranie na obvodoch napájania	1
10.4 Meranie na riadiacej a aritmetickej jednotke	1
10.5 Meradlá na počítačoch	1

10.6 Meranie na výstupných obvodoch	1
11. Meranie poruchových signálov	2
11.1 Meranie na riadiacom systéme so sondou	1
11.2 Meranie indikačnej úrovne	1
12. Meranie na servopohonoch	4
12.1 Meranie na tachodyname	1
12.2 Meradlá na regulátore otáčok motora	1
12.3 Meranie dynamických vlastností servopohonu s dynamickým brzdením	1
12.4 Meranie dynamických vlastností servopohonu bez dynamického brzdenia	1
13. Meranie na stroji	2
13.1 Meranie geometrickej presnosti a presnosti nabiehania stroja	1
13.2 Meranie zmontovaného stroja	1

2.8 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Žiak získa vedomosti o základných pojmoch, názvosloví a veličinách v elektrotechnike, porozumie podstate elektrických a magnetických javov a ich využitiu v elektrických prístrojoch, strojoch a elektronických obvodoch. Žiak získa poznatky o základných elektronických súčiastkach, o elektrických strojoch a prístrojoch. Zvládnutie problematiky je predpokladom ďalšieho úspešného štúdia odborných predmetov, hlavne elektroniky, elektrického merania a technického vybavenia počítačov. Rámcový rozpis učiva predpokladá, že učiteľ v rámci predmetovej komisie tvorivo rozpracuje konkrétne ciele a obsah vo svojom tematickom pláne, s rešpektovaním regionálnych podmienok, podmienok školy a možnosti uplatnenia absolventov.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom vyučovacieho predmetu základy elektrotechniky je postaviť pevné základy pre odborné vzdelanie, rozvíjať logické myslenie a schopnosť aplikovať vedomosti a zručnosti pri riešení problémov, schopnosť samostatne pracovať a trvalo sa zaujímať o vývoj svojho odboru. Obsah odbornej zložky vzdelávania je stanovený tak, aby žiaci mohli po úspešnom absolvovaní štúdia a po ukončení praxe kvalifikovane vykonávať funkciu mechanika počítačových sietí a aby boli pripravení pre štúdium na vysokej škole.</p>			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Základy elektrotechniky	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy			2
1.1 Stavba látok, elektrónová teória			1
1.2 Rozdelenie látok podľa vodivosti			1
2. Jednosmerný prúd			6

2.1 Elektrický obvod, charakteristika, parametre elektrických veličín a ich závislosti	1
2.2 Elektrická práca a elektrický výkon	1
2.3 Kirchofove zákony, riešenie elektrických obvodov	2
2.4 Vedenie elektrického prúdu v kvapalinách a plynch	2
3. Elektrostatika	5
3.1 Elektrostatické pole, základné pojmy	2
3.2 Kapacita	3
4. Magnetizmus a elektromagnetizmus	6
4.1 Magnetizmus, magnetické pole a jeho vznik	1
4.2 Magnetický obvod – veličiny a jednotky, riešenie magnetických obvodov	3
4.3 Vodič v magnetickom poli	2
5. Striedavý prúd	5
5.1 Vznik, základné veličiny, druhy hodnôt striedavého prúdu a napätia	1
5.2 Jednoduché obvody striedavého prúdu s R,L,C	2
5.3 Trojfázová sústava napätia a prúdu	2
6. Elektrické prístroje a stroje	9
6.1 Elektrické prístroje	4
6.2 Elektrické stroje	5

2.9 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRONIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovacia jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Učebný predmet základy elektroniky je odborný predmet, ktorý využíva znalosti z predmetu matematika a fyzika a bezprostredne nadväzuje na poznatky z odborného predmetu základy elektrotechniky. Odborné vedomosti získané v tomto predmete si žiaci overujú v predmete elektrické meranie, s ktorým tvorí ucelený blok.</p> <p>Učivo základov elektroniky poskytuje žiakom vedomosti o najdôležitejších súčiastkach a základných zapojeniach elektronických obvodov používaných v elektronike. V ďalších celkoch sú obsahom učiva základné elektronické obvody ako aplikácie elektronických súčiastok a využite obvodov v praxi. Popri odborných poznatkoch sú žiaci oboznamovaní s predpismi pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, normami a základnými otázkami technickej estetiky a hygieny práce.</p> <p>Výchovno-vzdelávací obsah základov elektroniky rovnako ako učivo základov elektrotechniky vedie žiakov k aktívnemu vzťahu k elektrotechnike a jej časti elektronike a k pochopeniu jej významu v spoločnosti. Základy elektroniky ako odborný predmet prispieva k všestrannému rozvoju osobnosti žiaka a vytvára predpoklady pre jeho odborný rast.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom predmetu základy elektroniky v oblasti vedomostí je oboznámiť žiakov s princípmi činnosti základných elektronických súčiastok a s ich uplatnením v elektronických obvodoch. Žiaci majú zvládnuť princípy činnosti týchto obvodov a poznať konkrétne zapojenia. Dôležitými cieľovými vedomosťami sú poznatky a princípy o využití elektrických prvkov a súčiastok v prístrojoch a počítačových systémoch.</p>	

Cieľové zručnosti sú v samostatnom riešení jednoduchých aplikácií a problémov elektrotechnickej praxe. Prehĺbenie teoretických vedomostí a odborných zručností s praktickými elektronickými zručnosťami je zabezpečené previazaním vyučovacích predmetov elektronika, meranie a odborný výcvik. Ďalším cieľom predmetu je dosiahnuť, aby žiaci rešpektovali zásady bezpečnosti a hygieny pri obsluhu elektrických zariadení a vedeli poskytovať prvú pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom a vedeli uhasiť požiar elektrických zariadení.

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika	tretí	1	33

Názov tematického celku/Témy	Počet vyučovacích hodín
1. Základné vlastnosti polovodičových materiálov	6
1.1 Rozdelenie látok podľa elektrickej vodivosti	2
1.2 Polovodiče, vodivosť polovodičov	2
1.3 PN prechod – charakteristika, volt ampérová charakteristika	2
2. Polovodičové súčiastky elektronických obvodov	12
2.1 Diódy	2
2.2 Bipolárne tranzistory	2
2.3 Tyristory, triaky, diaky	2
2.4 Unipolárne tranzistory	2
2.5 Integrované obvody	2
2.6 Optoelektronické súčiastky	2
3. Lineárne súčiastky elektronických obvodov	6
3.1 Rezistory	2
3.2 Cievky	2
3.3 Kondenzátory	2
4. Usmerňovače	9
4.1 Princíp činnosti, základné zapojenia	4
4.2 Filtračné členy, stabilizátory napätia	1
4.3 Lineárny napájací zdroj	2
4.4 Impulzový napájací zdroj	2

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika	štvrtý	2	60

Názov tematického celku/Témy	Počet vyučovacích hodín
1. Zosilňovače	8
1.1 Rozdelenie, základné parametre a vlastnosti	1
1.2 Základné zapojenia	2
1.3 Nízkofrekvenčné, výkonové a vysokofrekvenčné zosilňovače	5
2. Operačné zosilňovače	6

2.1 Základné charakteristiky ideálneho a reálneho OZ	1
2.2 Blokova schéma OZ	1
2.3 Invertujúci a neinvertujúci OZ	2
2.4 Derivačný a integračný OZ	2
3. Oscilátory	4
3.1 Princíp a rozdelenie oscilátorov	1
3.2 Oscilátory LC	1
3.3 Oscilátory RC	1
3.4 Oscilátory riadené kryštálom	1
4. Modulátory a demodulátory	6
4.1 Základné typy modulácie	2
4.2 Základné zapojenia modulátorov	2
4.3 Základné zapojenia demodulátorov	2
5. Antény	6
5.1 Elektromagnetické vlnenie, spektrum, šírenie vlnenia	2
5.2 Základné vlastnosti antén	2
5.3 Antény – princíp a použitie	2
6. Číslíková technika	14
6.1 Základy číslíkového techniky	2
6.2 Boolova algebra	2
6.3 Základné logické funkcie	2
6.4 Realizácia a minimalizácia logických funkcií	2
6.5 Kombinačné obvody	2
6.6 Sekvenčné obvody	4
7. Analógovo – digitálne prevodníky	6
7.1 Princíp činnosti A/D prevodníkov	2
7.2 Základné typy A/D prevodníkov	2
7.3 Princíp činnosti D/A prevodníkov	2
8. Snímače	10
8.1 Vlastnosti snímačov	2
8.2 Snímače elektrických veličín	3
8.3 Snímače neelektrických veličín	3
8.4 Smart snímače	2

2.10 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU GRAFICKÉ SYSTÉMY

Forma štúdia	denná
Vyučovaci jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Obsah predmetu poskytuje žiakom nevyhnutné vedomosti zo základov používania programového vybavenia SolidWorks pre automatizáciu strojárského dizajnu. Cieľom je naučiť žiakov základom ovládania pracovného	

prostredia, skicovania, modelovania, tvorby výkresov, tvorby zostáv. Nadobudnuté vedomosti budú napomáhať pri štúdiu v predmete technické kreslenie a ďalších predmetoch technického zamerania. Žiaci si upevnia vedomosti zo zobrazovania súčiastok, kótovania, kreslenie rezov, čítania výkresov a technickej dokumentácie. Žiaci zvládnu modelovanie a vytvorenie výrobného výkresu jednoduchých súčiastok. Získané vedomosti sú základom pre ďalšie odborné predmety

Obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod téma). Pri výbere učiva sme pristupovali už aj vzhľadom k jeho aplikácii v ďalších odborných predmetoch a s prihliadnutím na vymedzenú týždennú hodinovú dotáciu. Prihliadali sme aj na proporcionality a primeranosť učiva podľa schopností žiakov. Vyučujúci dbá na nadväznosť s ostatnými odbornými vyučovacími predmetmi, používaní odbornej terminológie.

Metódy, formy a prostriedky vyučovania majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Uprednostňujeme také stratégie vyučovania, pri ktorých môže byť žiak ako aktívny subjekt. Učiteľ má motivovať, povzbudzovať a viesť žiaka k čo najlepším výkonom, podporovať jeho aktivity všeobecne, ale aj v oblasti zvýšeného záujmu v rámci učebného odboru. Pri výučbe používame formu výkladu, riadeného rozhovoru, preferujeme prácu s učebnicami a počítačom. Odporúčajú sa aj rôzne odborné časopisy. Výučba bude prebiehať v odbornej učebni.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovacieho predmetu je poskytnúť žiakom súbor základných vedomostí, zručností a kompetencií z ovládania programového vybavenia SolidWorks pri modelovaní výrobkov, kreslení výkresovej dokumentácie. Vedomosti sú využiteľné v ďalšom vzdelávaní, odbornom výcviku, v zamestnaní.

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Grafické systémy	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do problematiky kresliacich a modelovacích programov			2
1.1 Kresliace programy pre strojárstvo – rozdelenie a druhy			1
1.2 Všeobecné pravidlá používania CAD programov			1
2. Pracovné prostredie a ovládanie			7
2.1 Základný vzhľad obrazovky, postup práce			1
2.2 Tvorba nových súborov			1
2.3 Feature Manager, PropertyManager			1
2.4 ConfigurationManager			1
2.5 Použitie tlačítka myši, metódy výberu objektov			1
2.6 Zobrazovanie a manipulácia so súčiastkami, zostavami a výkresmi			1
2.7 Možnosti systému, vlastnosti dokumentu			1
3. Skica			9
3.1 Otvorenie skice, mriežka, vytváranie skice, spôsoby skicovania, ukončenie skice, otvorenie ukončenej skice			2
3.2 Použitie správcu vlastností – vzťahov pri skicovaní, kóty v skici			2
3.3 Geometrické vzťahy objektov v skici, stav geometrie skice			2
3.4 Nástroje pre skicu			3
4. Referenčná geometria			5
4.1 Referenčná geometria – význam, príkazy, tvorba osí			1
4.2 Tvorba referenčných (pomocných) rovín			1
4.3 Pomocné roviny rovnobežné, použitie			1

4.4 Pomocné roviny odklonené od plôch súčiastky, použitie	1
4.5 Pomocné roviny dotýkajúce sa valcovej plochy, použitie	1
5. Modelovanie súčiastok	32
5.1 Modelovanie súčiastok, prvky – príkazy, spôsoby modelovania	3
5.2 Pridanie materiálu vysunutím	3
5.3 Odobratie materiálu vysunutím	2
5.4 Pridanie materiálu rotáciou	2
5.5 Odobratie materiálu rotáciou, pohľadový rez	2
5.6 Zaoblenie hrán	2
5.7 Zrazenie hrán	2
5.8 Naznačenie závitú	2
5.9 Vytváranie dier pre skrutky	2
5.10 Pridanie ťahaním po krivke	2
5.11 Vytváranie úkosových plôch	2
5.12 Vytváranie lineárnych polí z rovnakých prvkov	2
5.13 Vytváranie kruhových polí z rovnakých prvkov	3
5.14 Pole riadené vyplnením	3
6. Tvorba zostáv	11
6.1 Príkazy, tvorba zostavy	2
6.2 Tvorba zostavy zdola hore	3
6.3 Vkladanie súčiastok do zostavy, väzby zostavy	3
6.4 Simulácia pohybu v zostave	3

2.11 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	Denná
Vyučovací jazyk	Slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Rozhodujúci význam pre odbornú prípravu žiakov má vyučujúci predmet odborný výcvik. Svoje poslanie musí dôsledne splniť v časovom a obsahovom naplnení, pri použití takých technických zariadení, ktoré vyučovanie daného odboru vyžaduje. Učebné osnovy odborného výcviku sú usporiadané tak, že nadväzujú na teoretickú zložku prípravy. Umožňujú, aby žiaci získali základnú orientáciu v oblasti CNC techniky, čítaniu technických výkresov, montáže a opráv strojov, elektrických zariadení, elektronických obvodov, regulačných a radiacích obvodov. Žiaci sa počas prípravy oboznámia so základnými technológiami a prácami tak, aby boli schopní nastavovať, obsluhovať prevádzkovať, diagnostikovať, opravovať CNC stroje. Pri týchto prácach sa naučia schopnostiam získať zručnosti v odbornostiach mechaniky, elektrických, pneumatických, hydraulických pohonov, v riadiacej elektronike, regulačných obvodoch, radiacích systémoch, ktoré si vyžaduje povolanie mechanika číslicovo riadených strojov.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom vyučovacieho predmetu odborný výcvik v študijnom odbore 2412 K mechanik číslicovo riadených strojov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí, zručností a kompetencií o ručnom spracovaní kovov, jednoduchých montážnych prácach a o základných prácach na obrábacích strojoch. Oboznámia sa s potrebnými nástrojmi, ich skladovaním a možnosťami využitia, formovať logické myslenie a rozvíjať vedomosti, zručnosti a kľúčové kompetencie využiteľné aj v ďalšom vzdelávaní.</p> <p>Žiaci získajú základné poznatky o ručných prácach na zámočnickej dielni a obsluhu obrábacích strojov, vykonať jednotlivé úkony a naučia sa čítať výkresy a vedieť správne technologické postupy. V druhom ročníku získajú základné zručnosti o základoch elektromontážnych prác, o montáži elektrických prístrojov a strojov, montáži</p>	

rozdávčačov a spínacích skríň a montáži slaboprúdových zariadení.
 V treťom ročníku získajú základné poznatky z montáže elektrických ovládacích prvkov , riadenia hydraulických a pneumatických obvodov. V ďalšej fáze sa oboznámia a získajú zručnosti z montáže elektrických ovládacích prvkov a aplikácie softwaru pre ovládanie CNC stroja. Štvrtý ročník je zameraný na profiláciu študenta v oblasti obsluhy, diagnostiky, merania a opráv CNC strojov.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	prvý	15	495
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1 .Úvod			6
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, dielenský poriadok			6
2. Plošné meranie a orysovanie			24
2.1 Druhy meradiel, meranie posuvným meradlom			6
2.2 Meranie s uhlomerom, mikrometrom			6
2.3 Orysovanie od osových čiar, od základne			6
2.4Orysovanie dier, kombinované orysovanie			6
3. Pilovanie rovinných plôch			12
3.1 Druhy pilníkov, upínanie materiálov			6
3.2 Priečne, krížové, pozdĺžne pilovanie			6
4. Rezanie kovov			18
4.1 Príprava rámovej pítky, upínanie materiálu			6
4.2 Ručné rezanie kovov, rovné rezy, šikmé rezy			6
4.3 Strojové rezanie			6
5. Pilovanie spojených a tvarových plôch			12
5.1 Pilovanie plôch zvierajúcich vonkajší a vnútorný uhol			6
5.2 Pilovanie vypuklých a vydutých plôch			6
6. Strihanie plechov			12
6.1 Ručné strihanie podľa orysovania - priame, tvarové			6
6.2 Strihanie na pákových a tabuľových nožniciach			6
7. Rovnanie a ohýbanie			12
7.1 Rovnanie tyčí, plechov, rúrok a drôtov			6
7.2 Ohýbanie v zveráku, v ohýbačke a pomocou prípravkov			6
8. Vŕtanie, vyhrubovanie, vystružovanie, zahlbovanie			18
8.1 Obsluha vŕtačky, rozdelenie vŕtákov, upínanie nástrojov a obrobkov			6
8.2 Vŕtanie priechodných a nepriechodných otvorov			6
8.3 Zahlbovanie, vyhrubovanie, vystružovanie – kontrola otvorov			6

9. Ručne rezanie závitov	12
9.1 Rezanie vonkajších závitov	6
9.2 Rezanie vnútorných závitov	6
10. Nitovanie	6
10.1 Nitovanie s polgulatou a zápustnou hlavou, nitovanie nitovacími kliešťami	6
11. Ostrenie nástrojov a náradia	6
11.1 Ostrenie ihliel, jamkovačov, sekáčov, kružidiel a vrtákov	6
12. Zaškrabávanie	6
12.1 Druhy škrabákov, zaškrabávanie rovinných plôch	6
13. Základy montážnych prác	54
13.1 Druhy montážnych výkresov, príprava na montáž	18
13.2 Druhy a spôsoby montáže	18
13.3 Správny technologický postup	18
14. Utváranie nerozoberateľných spojov	42
14.1 Rozdelenie, popis, použitie	6
14.2 Lepenie kovových a nekovových materiálov	6
14.3 Spájkovanie na mätko, druhy spájok a pájok	12
14.4 Postup pri spájkovaní, druhy spojov	12
14.5 Zváranie plameňom, CO ₂ – oboznámenie	6
15. Utváranie rozoberateľných spojov	24
15.1 Montáž pomocou kolíkov	6
15.2 Montáž pomocou čapov	6
15.3 Montáž pomocou skrutiek a matíc	6
15.4 Montáž pomocou klinov a pier	6
16. Montáž ložísk a mechanizmov	60
16.1 Montáž valivých a klzných ložísk	12
16.2 Montáž prevodov	12
16.3 Montáž hriadeľov a čapov	12
16.4 Montáž spojok	12
16.5 Montáž mechanizmov na zmenu pohybu	12
16. Sústruženie	84
16.1 Základne ustanovenia, organizácia pracoviska, bezpečnosť pri práci, údržba, mazanie	6
16.2 Obsluha sústruhov, hlavné časti, rozdelenie nástrojov, upínanie obrobkov a nástrojov	6
16.3 Sústruženie čelných, vonkajších a vnútorných plôch	24
16.4 Vŕtanie, vyhrubovanie, vystružovanie dier na sústruhu	12
16.5 Rezanie závitov na sústruhu	12
16.6 Zapichovanie, sústruženie drážok a upichovanie	12

16.7 Súborná práca		12	
17. Frézovanie		87	
17.1 Základne ustanovenia, organizácia pracoviska, bezpečnosť pri práci, údržba, mazanie		6	
17.2 Obsluha sústruhov, hlavné časti, rozdelenie nástrojov, upínanie obrobkov a nástrojov		12	
17.3 Frézovanie rovinných plôch		18	
17.4 Frézovanie drážok		12	
17.5 Frézovanie šikmých plôch		12	
17.6 Frézovanie jednoduchých tvarových plôch		12	
17.7 Súborná práca		15	
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	druhý	17,5	577,5
Názov tematického celku / Témy			Počet vyučovacích hodín
T.1 Úvod			7
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, dielenský poriadok			7
T.2 Základné elektromontážne práce			84
T2.1 Elektrotechnické značky			14
T2.2 Elektrotechnické schémy			14
T2.3 Vodiče, druhy, rozdelenie a označovanie			7
T2.4 Rozdelenie inštalačného materiálu			7
T2.5 Rozvody elektrickej energie			7
T2.6 Základné meranie na elektrických obvodoch			7
T2.7 Využívanie mechanizačných prostriedkov pri montážnych prácach			7
T2.8 Montáž stúpacích vedení a rozvodných krabíc			7
T2.9 Zapájanie zásuvkových a svetelných obvodov			14
T.3 Montáž elektrických prístrojov a strojov			84
T3.1 Istiace prvky, chrániče			14
T3.2 Zapájanie stykačov			21
T3.3 Transformátory – výpočet a návrh, zásady navíjania, štítkové údaje			14
T3.4 Elektrické pohony – konštrukčné vyhotovenie motorov, štítkové údaje, zapájanie, spúšťanie a istenie motorov			21
T3.5 Diagnostika a opravy motorov			7
T3.6 Súborná práca			7
T.4 Montáž a zapájanie rozvádzačov			63
T4.1 Popis rozvádzačov, typy, použitie			7
T4.2 Rozmiestňovanie a zapájanie prístrojov podľa schémy			35

T4.3 Preberanie a odskúšanie rozvádzača, typové skúšky a štítky, preberací protokol	14		
T4.4 Súborná práca	7		
T.5 Montáž slaboprúdových zariadení	105		
T5.1 Elektronické súčiastky, rozdelenie, schématické značky	14		
T5.2 Kreslenie elektronických obvodov pomocou počítača	14		
T5.3 Návrh a vyhotovenie plošného spoja	7		
T5.4 Postup pri výrobe plošného spoja	7		
T5.5 Zásady spájkovania na plošných spojoch	7		
T5.6 Zapájanie elektronických obvodov podľa schémy	7		
T5.7 Meranie základných elektrických veličín, meranie na aktívnych a pasívnych súčiastkach	7		
T5.8 Stavba napájačov, násobičov a stabilizátorov	14		
T5.9 Stavba zosilňovačov – nízkofrekvenčné a vysokofrekvenčné, meranie osciloskopom	14		
T5.10 Stavba oscilátorov a zmiešavačov	7		
T5.11 Stavba modulátorov a demodulátorov	7		
T.6 Sústruženie	70		
T6.1 Bezpečnosť pri práci, opakovanie z 1.ročníka	7		
T6.2 Sústruženie vonkajších plôch	21		
T6.3 Sústruženie vnútorných plôch	14		
T6.4 Vŕtanie, vyhrubovanie, vystružovanie dier na sústruhu	7		
T6.5 Rezanie závitov na sústruhu	7		
T6.6 Súborná práca	14		
T.7 Frézovanie	70		
T7.1 Bezpečnosť pri práci, opakovanie z 1.ročníka	7		
T7.2 Frézovanie rovinných a osadených plôch	14		
T7.3 Frézovanie šikmých plôch	14		
T7.4 Frézovanie drážok	14		
T7.5 Frézovanie zložitejších tvarových plôch	14		
T7.6 Súborná práca	7		
T.8 Brúsenie	94,5		
T8.1 Bezpečnosť pri práci, organizácia pracoviska	7		
T8.2 Obsluha a ovládanie brúsok	7		
T8.3 Druhy brúsnych kotúčov a spôsoby ich upínania, orovnávanie a vyvažovanie	7		
T8.4 Určenie a nastavenie brusných podmienok, odber skúšobnej triesky	7		
T8.5 Brúsenie rovinných plôch	28		
T8.6 Brúsenie valcových plôch	28		
T8.7 Súborná práca	10,5		
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník

Odborný výcvik	 tretí	17,5	577,5
Názov tematického celku / Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			7
1.1 Základné ustanovenia platných právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, dielenský poriadok			7
2. Riadenie hydraulických a pneumatických obvodov			119
2.1 Základné prvky pneumatiky a elektro pneumatiky			35
2.2 Základné prvky hydrauliky a elektro hydrauliky			35
2.3 Zapojenie a nastavovanie regulačných obvodov			14
2.4 Obsluha a údržba pneumatických a hydraulických obvodov			14
2.5 Merania na pneumatických a hydraulických obvodoch			14
2.6 Súborná práca			7
3. Aplikácia softwaru pre ovládanie NC strojov			154
3.1 Význam a využitie CNC techniky			7
3.2 Ovládanie riadiaceho systému TNC 426			14
3.3 Správa súborov			14
3.4 Funkčné tlačidlá			14
3.5 Dráhové funkcie – absolútne, inkrementálne, polárne, „C“, „CC“, „CR“, „CT“,			14
3.6 Voľno obrysovú programovanie			14
3.7 Programy a opakovanie časti programu, vytváranie programu podľa technického výkresu			77
4. Montáž elektrických ovládacích prvkov			217
4.1 Polovodičové prvky a obvody na reguláciu,			14
4.2 Integrované stabilizátory napätia			14
4.2 Operačné zosilňovače, meranie a opravy			21
4.3 Spínacie obvody			21
4.4 Číslicové integrované obvody			14
4.5 Hradlá, AND, NAND, OR, NOR			14
4.6 Preklápacie obvody R-S, J-K, D, T			21
4.7 Impulzové a tvarovacie obvody, funkcia, meranie			14
4.8 Registre			28
4.9 Čítače			28
4.10 Obvody riadiacich číslicových systémov a programovacích automatov, spôsob diagnostiky a opráv			28
5. Odborná spôsobilosť v elektrotechnike			24,5
5.1 Označovanie rozvodných sietí			1,5
5.2 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom, IP kód, značenie			
5.3 Spôsoby ochrany pred úrazom elektrickým prúdom SELV, PELV, FELV, ochranné pospájanie			1
5.4 Ochrana pred bleskom, Príkaz B			1
5.5 Vyhláška 508/2009 Z.z., aktuálna legislatíva 398/2013 Z.z ktorá ju mení a dopĺňa			21

6. Konštrukčné časti CNC strojov			56
6.1 Konceptia rámu stroja, mechanizmy stroja schéma CNC obrábacieho stroja			7
6.2 Režimy práce obrábacieho CNC stroja			7
6.3 Súradnicový systém stroja			7
6.4 Pohony stroja, meranie			14
6.5 Odmeriavacie zariadenia			7
6.6 Zásobníky nástrojov a príslušenstvo stroja			7
6.7 Riadiaci systém CNC stroja			7
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	štvrtý	17,5	525
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			7
1.1 Základné ustanovenia platných právnych noriem o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, dielenský poriadok, prvá pomoc pri úraze el. prúdom, hygiena práce			7
2. Číslicová technika			84
2.1 Kombinačné logické obvody, meranie			14
2.2 Sekvenčné logické obvody, meranie			14
2.3 Analógové snímače neelektrických veličín			14
2.4 Binárne a číslicové snímače			14
2.5 A/D prevodníky			14
2.6 Grafické systémy			14
T.3 Pohony obrábacích strojov			70
T3.1 Konštrukčné časti CNC stroja			7
T3.2 Typy pohonov – zapojenie, funkcia, konštrukcia			14
T3.3 Typy pohonov – istenie, spôsoby regulácie			7
T3.4 Typy pohonov – diagnostika a opravy porúch			7
T3.5 Typy pohonov – údržba			14
T3.6 Vedľajšie pohony – jednosmerné, parametre, pripojenie			7
T3.7 Vedľajšie pohony – krokové, regulácia, opravy			14
T.4 Riadiace systémy obrábacích strojov			63
T4.1 Druhy riadiacich systémov, riadiaca jednotka CNC stroja			7
T4.2 Prvky riadiaceho systému CNC stroja			14
T4.3 Diagnostika simulovaných chýb v riadiacom systéme CNC stroja			21
T4.4 Postup pri oprave CNC stroja			21
T.5 Integrácia v obrábacích strojoch			35
T5.1 Programovateľný automat			14
T5.2 Štruktúra programovateľných automatov			7

T5.3 Programovanie v strojovom kóde	14
T.6 Práca na CNC sústruhoch, frézovačkách a brúskach	126
T6.1 Obsluha CNC sústruhu, frézy, brúsky	70
T6.2 Obsluha CNC centra	56
T.7 Prevádzka a údržba CNC strojov	140
T7.1 Ustáľovanie o oživovanie CNC strojov	21
T7.2 Preberanie o odovzdávanie CNC stoja	21
T7.3 Funkčné skúšky	14
T7.4 Systémy riadenia údržby a opráv strojov	84