

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SLO-
VENSKEJ REPUBLIKY



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

**VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ
UČEBNÉ OSNOVY**

pre

študijný odbor

2697 K mechanik elektrotechnik

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 2697 K mechanik elektrotechnik**

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

Spolupracujúca stavovská organizácia: Slovenská obchodná a priemyselná komora

Riešitelia: Ing. Ľubica Jacová
Štátny inštitút odborného vzdelávania

Ing. Milan Daniš
SOŠE Liptovský Hrádok

Ing. Anna Lorencovičová
SOŠE Poprad –Matejovce

Ing. Vladimír Sénaši
SOŠE Bratislava

Ing. Michal Šerík
SOŠS Kysucké Nové Mesto

Ing. Ľubomír Králik
SOŠE Žilina

Ing. Jaroslav Petrovský
SOŠ železničná Košice

Ing. Milan Duroška
SOŠE Stará Turá

Ing. Oto Kernáč
SOŠA Bratislava

Ing. Iveta Cerjanová
SOŠD Martin- Priekopa

Mgr. Róbert Pallya
SOŠ technická Zlaté Moravce

© Štátny inštitút odborného vzdelávania

Obsah

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2697 K MECHANIK ELEKTROTECHNIK.....	5
1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2697 K mechanik elektrotechnik.....	6
1.2 Prehľad využitia týždňov	7
2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	8
2.1 ELEKTROTECHNIKA.....	8
2.2 ELEKTROTECHNOLÓGIA.....	10
2.3 TECHNICKÉ KRESLENIE.....	12
2.4 ELEKTRICKÉ MERANIA.....	13
2.5 ELEKTRONIKA.....	14
2.6 ELEKTROTECHNICKÁ SPÔSOBILOSŤ	17
2.7 EKONOMIKA.....	18
2.8 AUTOMATIZÁCIA.....	20
2.9 GRAFICKÉ SYSTÉMY V AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKE.....	22
2.10 MERANIA V AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKE.....	24
2.11 ELEKTRICKÉ ZARIADENIA.....	26
2.12 RIADIACE SYSTÉMY.....	28
2.13 ODBORNÝ VÝCVIK.....	30
2.14 ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA.....	35
2.15 GRAFICKÉ SYSTÉMY V ZABEZPEČOVACEJ A TELEKOMUNIKAČNEJ TECHNIKE	36
2.16 MERANIA V TELEKOMUNIKAČNEJ A ZABEZPEČOVACEJ TECHNIKE.....	38
2.17 TELEKOMUNIKAČNÉ ZARIADENIA.....	39
2.18 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA.....	42
2.19 ODBORNÝ VÝCVIK.....	45
2.20 ZÁKLADY SILNOPRÚDOVEJ ELEKTROTECHNIKY	51
2.21 GRAFICKÉ SYSTÉMY V AUTOELEKTRONIKE	52
2.22 MERANIA V AUTOELEKTRONIKE	54
2.23 ELEKTRONIKA MOTOROVÝCH VOZIDIEL	56
2.24 OPRAVÁRENSTVO A DIAGNOSTIKA.....	59
2.25 ODBORNÝ VÝCVIK.....	62
2.26 GRAFICKÉ SYSTÉMY V SPOTREBNEJ TECHNIKE	68
2.27 MERANIA V SPOTREBNEJ TECHNIKE	69
2.28 ELEKTRONICKÉ ZARIADENIA.....	71

2.29 SPOTREBNÁ TECHNIKA.....	73
2.30 ODBORNÝ VÝCVIK.....	75
2.31 GRAFICKÉ SYSTÉMY V DIAGNOSTIKE CHLADIACICH ZARIADENÍ.....	79
2.32 CHLADIACE ZARIADENIA A TEPELNÉ ČERPADLÁ.....	81
2.33 DIAGNOSTIKA CHLADIACICH ZARIADENÍ.....	83
2.34 MERANIA NA CHLADIACICH ZARIADENIACH.....	86
2.35 TECHNOLÓGIA MONTÁŽE A OPRÁV CHLADIACICH ZARIADENÍ.....	89
2.36 ODBORNÝ VÝCVIK.....	92

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2697 K MECHANIK ELEKTROTECHNIK

Kód a názov študijného odboru	2697 K mechanik elektrotechnik				
Forma štúdia	denná				
Vyučovaci 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
elektrotechnika l)	3				3
elektrotechnológia	1				1
technické kreslenie i)	2				2
elektronika l)		2	1		3
elektrické merania l)		1			1
elektrotechnická spôsobilosť k)				1	1
ekonomika				1,5	1,5
pre oblasť automatizačnej techniky		3	6	6	15
automatizácia		1			1
grafické systémy v automatizačnej technike i)		2			2
merania v automatizačnej technike l)			1	2	3
elektrické zariadenia			2	2	4
riadiace systémy			3	2	5
pre oblasť telekomunikačnej a zabezpečovacej techniky		3	6	6	15
grafické systémy v telekomunikačnej a zabezpečovacej technike i)		2			2
železničná doprava		1			1
merania v telekomunikačnej a zabezpečovacej technike l)			1	2	3
telekomunikačné zariadenia			2	1	3
zabezpečovacie zariadenia			3	3	6
pre oblasť autoelektroniky		3	6	6	15
grafické systémy v autoelektronike i)		2			2
základy silnoprúdovej techniky		1			1
merania v autoelektronike l)			1	2	3
elektronika motorových vozidiel			3	2	5
opravárstvo a diagnostika			2	2	4
pre oblasť spotrebnej techniky		3	6	6	15
automatizácia		1			1
grafické systémy v spotrebnej technike i)		2			2
merania v spotrebnej technike l)			1	2	3
elektronické zariadenia			2	2	4
spotrebná technika			3	2	5
pre oblasť diagnostiky chladiacich a klimatizačných zariadení		3	6	6	15
grafické systémy v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení i)		2			2

chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá		1	1		2
automatizácia			1		1
merania v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení I)			1	2	3
diagnostika chladiacich zariadení			2	3	5
technológia montáže a opráv chladiacich zariadení			1	1	2
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	15	17,5	17,5	17,5	67,5
Odborný výcvik h)	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 2697 K mechanik elektrotechnik

- 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 a 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.
- Trieda sa na dvoch hodinách v týždni za celé štúdium delí na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- 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.
- 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 max. počtom 10 žiakov v skupine.

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 ELEKTROTECHNIKA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Predmet elektrotechnika svojim obsahom nadväzuje na učivo základnej školy, rozvíja, rozširuje a prehĺbuje ho. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete veľmi úzko súvisia s fyzikálnou podstatou elektrických a magnetických javov, ich vzájomnými vzťahmi a súvislosťami. Učivo obsahuje základné pojmy, veličiny a názvoslovie v elektrotechnike, poznatky o jednosmernom a striedavom prúde, elektrostatickom a magnetickom poli, ich vzájomných vzťahoch a riešení elektrických a magnetických obvodov. Predmet vedie žiakov k tomu, aby získali a osvojili si teoretické vedomosti a zručnosti v oblasti bezpečnej práce a manipulácie s elektrotechnickými zariadeniami, aby boli schopní poskytnúť prvú pomoc pri úraze elektrickým prúdom, aby si uvedomili pozitívny a negatívny dopad elektrotechnických zariadení na zdravie a životné prostredie človeka. Na tento základný odborný predmet nadväzujú ďalšie odborné predmety, ako elektrické stroje a prístroje a elektrotechnická spôsobilosť.</p> <p>Predmet sa delí na skupiny, časť hodín je venovaná praktickým cvičeniam, maximálny počet žiakov na praktických cvičeniach je 10.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Ciele vyučovacieho predmetu			
Cieľové vedomosti:			
<ul style="list-style-type: none"> – poznať základné pojmy a názvoslovie v elektrotechnike, – poznať základné veličiny a jednotky v elektrotechnike, – poznať javy a vzťahy v elektrostatickom poli, jeho vplyv na materiály a využitie v praxi, – poznať javy a vzťahy v jednosmerných obvodoch a ich využitie, – poznať javy a vzťahy v magnetickom poli a jeho vplyv na materiály, – poznať javy a vzťahy v striedavých obvodoch a ich využitie, – poznať základné pojmy z elektrochémie. 			
Cieľové zručnosti:			
<ul style="list-style-type: none"> – určovať dôležité hodnoty elektrických veličín výpočtami, z diagramov alebo tabuliek, – vyhodnocovať parametre elektrických prvkov a určovať ich aplikácie, – samostatne riešiť základné obvody jednosmerného prúdu, – samostatne riešiť základné obvody striedavého prúdu, – určiť potrebný merací prístroj a správne ho použiť, – overiť v praxi základné elektrotechnické zákony a pravidlá, – čítať a kresliť jednoduché schémy zapojení 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnika	prvý	3 (1 hod. cvičenia)	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			2

1.1 Význam, vývoj a úlohy elektrotechniky.	
2. Základné pojmy	6
2.1 Fyzikálne veličiny a ich jednotky	
2.2 Stavba atómu, elektrický náboj a jeho vlastnosti	
2.3 Rozdelenie látok podľa vodivosti.	
3. Elektrostatické pole	9
3.1 Vznik elektrostatického poľa, základné pojmy	
3.2 Veličiny elektrostatického poľa	
3.3 Coulombov zákon	
3.4 Silové pôsobenie elektrostatických polí	
3.5 Elektrický potenciál, elektrické napätie.	
3.6 Kondenzátor, kapacita, zapojenia kondenzátorov	
4. Základy elektrochémie	5
4.1 Elektrolýza a jej využitie	
4.2 Chemické zdroje elektrického prúdu a napätia, akumulátory	
4.3 Palivové články	
5. Jednosmerný prúd	6
1.1 Základné veličiny, ustálený jednosmerný prúd	
1.2 Ohmov zákon, elektrický odpor a vodivosť	
1.3 Závislosť odporu vodiča od teploty	
1.4 Úbytok napätia vo vodiči	
1.5 Elektrický výkon a práca, príkon, účinnosť elektrického zariadenia	
6. Riešenie odvodov jednosmerného prúdu	16
6.1 Rezistory a ich zapojenia	
6.2 Prvky elektrických obvodov	
6.3 Kirchhoffove zákony	
6.4 Deliče napätia	
6.5 Zapojenia zdrojov napätia	
7. Magnetické pole	7
5.1 Vznik a vlastnosti magnetického poľa	
5.2 Základné veličiny magnetického poľa	
5.3 Magnetické obvody	
5.4 Silové účinky magnetického poľa	
8. Elektromagnetická indukcia	5
1.1 Vznik indukovaného napätia	
1.2 Indukčné zákony	
1.3 Vlastná a vzájomná indukčnosť cievok, činiteľ väzby	
9. Striedavý prúd	27

5.1	Základné predstavy a pojmy striedavého prúdu, časové priebehy	
5.2	Veličiny striedavého napätia a prúdu	
5.3	Znázornenie striedavých veličín fázormi	
5.4	Indukčnosť v obvode striedavého prúdu	
5.5	Kapacita v obvode striedavého prúdu	
5.6	Jednoduché a zložené striedavé obvody s prvkami R,L,C	
5.7	Sériová a paralelná rezonancia	
5.8	Výkon striedavého prúdu – činný, jalový, zdanlivý, účinník	
5.9	Vznik viacfázovej sústavy	
5.10	Trojfázová sústava, zapojenie do trojuholníka a hviezdy	
5.11	Zaťaženie v trojfázovej sústave	
5.12	Výkon a práca v trojfázovej sústave	
5.13	Vznik prechodných javov	
5.14	Prechodné javy v obvodoch RL a RC	
10. Fyzikálne základy elektroniky		16
1.1	Vedenie elektrického prúdu vo vákuu a v plynch	
1.2	Typy emisií	
1.3	Termoelektrické články.	
1.4	Typy vodivosti polovodičov	
1.5	Druhy polovodičových priechodov	
1.6	Polovodičové súčiastky, ich charakteristika	

2.2 ELEKTROTECHNOLÓGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Učivo vyučovacieho predmetu elektrotechnológia poskytuje žiakom základné vedomosti a zručnosti o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, t. j. vodičov, polovodičov, izolantov, magnetických materiálov, materiálov pre kryogénnu elektrotechniku izolantov na izolácie elektrických strojov, vodičov a káblov.</p> <p>Žiaci v predmete získajú poznatky o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, ďalej získajú poznatky o najvýznamnejších, najperspektívnejších a najuniverzálnejších technologických procesoch.</p> <p>Žiaci získavajú zručnosti pri používaní elektrotechnických materiálov so zreteľom na ich vlastnosti a spôsob spracovania a pri používaní jednotlivých technologických postupov so zreteľom na technické a ekonomické požiadavky.</p> <p>Otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosť o životné prostredie sú súčasťou vyučovania a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Ciele vyučovacieho predmetu</p> <ul style="list-style-type: none"> – vo vedomostiach o stavbe látok používaných v elektrotechnickom priemysle, – v metódach , ktoré umožňujú riadiť vlastnosti elektrotechnických materiálov, – v poznatkoch o najnovších materiáloch používaných na izolácie el. strojov, – vo výbere vhodného či už izolačného alebo vodivého materiálu so zreteľom na ich vlastnosti a spôsob opracovania, 	

– vo výbere vhodných materiálov so zreteľom na technické alebo ekonomické požiadavky.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnológia	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu, základné pojmy z elektrotechnológie			1
2. Vlastnosti technických materiálov			5
2.1 Rozdelenie materiálov a ich vlastností			
2.2 Fyzikálne a chemické vlastnosti materiálov			
2.3 Mechanické vlastnosti materiálov			
2.4 Technologické vlastnosti materiálov			
2.5 Skúšky materiálov, deštruktívne a nedeštruktívne			
3. Technické železo			4
3.1 Výskyt, výroba, vlastnosti a použitie surového železa			
3.2 Výroba ocele, spôsoby výroby			
3.3 Označovanie ocelí			
3.4 Liatiny a ich použitie			
4. Vodivé materiály			9
4.1 Požiadavky na vodivé materiály			
4.2 Elektrovodná meď, výskyt, vlastnosti, výroba, použitie, zliatiny			
4.3 Elektrovodný hliník, výskyt, vlastnosti, výroba, použitie, zliatiny			
4.4 Kovy a zliatiny používané v elektrotechnike			
4.5 Kovy s nízkou, strednou a vysokou teplotou tavenia			
4.6 Ušľachtilé kovy, alkalické kovy			
4.7 Materiály na elektrické kontakty, rezistory, dvojkovy, termoelektrické články			
4.8 Odporové materiály			
4.9 Materiály na tavné vodiče poistiek a spájky			
5. Nevodivé materiály, izolanty a dielektriká			4
5.1 Vlastnosti izolantov a dielektrík			
5.2 Organické a anorganické izolanty a plasty			
5.3 Špeciálne druhy izolantov pre VKV techniku			
5.4 Technické sklo, keramika			
6. Polovodičové materiály			7
6.1 Fyzikálna podstata elektrickej vodivosti polovodičov			
6.2 Vlastná a nevlastná vodivosť polovodičov			
6.3 Priechod PN			

6.4	Technológie výroby polovodičových priechodov	
6.5	Základné polovodičové materiály	
6.6	Druhy polovodičových súčiastok	
6.7	Spôsoby integrácie, mikroelektronika, nanotechnológie	
7. Materiály pre magnetické obvody		3
7.1	Fyzikálna podstata magnetizmu	
7.2	Magneticky tvrdé a magneticky mäkké materiály	
7.3	Špeciálne magnetické materiály	

2.3 TECHNICKÉ KRESLENIE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Úlohou vyučovacieho predmetu je poskytnúť žiakom základné vedomosti a zručnosti z technického kreslenia a elektrotechnického kreslenia, zostavovania a čítania elektrotechnických schém, výkresov, diagramov a tabuliek.</p> <p>Žiaci sa oboznamujú so základmi kreslenia podľa platných technických noriem STN, vytvárajú sa zručnosti pre normalizáciu, kreslenie a čítanie technických výkresov, kde sú zobrazované jednoduché súčiastky. Žiaci sa oboznamujú so základmi elektrotechnického kreslenia, elektrotechnickými značkami, druhmi elektrotechnických schém, ktoré by mali byť úvodnými informáciami pre odborné predmety vo vyšších ročníkoch. Je potrebné, aby si žiaci vytvorili základné zručnosti pre čítanie a kreslenie elektrotechnických výkresov, diagramov a tabuliek, prácu s normami STN a odbornou literatúrou.</p> <p>Predmet má charakter praktických cvičení. Maximálny počet žiakov pri praktických cvičeniach je 15 žiakov.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti predmetu spočívajú v získaní znalostí základných pojmov technického kreslenia, osvojovaní si zásad zobrazovania na strojníckych výkresoch, v získavaní poznatkov o použití základných častí strojov, normalizácie v technickom a elektrotechnickom kreslení, znalosti základných druhov elektrotechnických schém a ich používania v praxi, znalosti základov používania schematických značiek, základných pravidiel pri elektrotechnickom kreslení, znalosti dokumentácie v slaboprúdovej, silnoprúdovej elektrotechnike, telekomunikačnej technike, informačných technológiách a pri kreslení plošných spojov.</p> <p>Cieľové zručnosti spočívajú v schopnostiach žiakov porozumieť údajom, čítať a používať jednoduché strojnícke a elektrotechnické výkresy, v schopnosti vybrať správny spôsob kreslenia elektrotechnických schém a výkresov, v pochopení údajov uvedených na výkrese a v schopnosti aplikovať STN pri kreslení výkresov, diagramov a tabuliek, v schopnosti vybrať a použiť vhodné elektrotechnické značky v jednotlivých oblastiach elektrotechniky.</p>			
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. Základy technického kreslenia	21
1.1 Technická normalizácia, význam a úlohy technického kreslenia, formáty výkresov, čiary, mierky zobrazenia	
1.2 Normalizované technické písmo	
1.3 Základy zobrazovania, druhy premietania, zobrazovanie rezov a prierezov, zjednodušovanie obrazov	
1.4 Kótovanie technických výkresov, popisovanie presnosti rozmerov (netolerované a tolerované rozmery), tvarov, polohy, drsnosti a úpravy povrchu	
2. Technické výkresy	12
1.1 Výkresy súčiastok, titulný blok, normalizované súčiastky, spojovacie súčiastky	
1.2 Kreslenie súčiastok a jednoduchých zostáv	
3. Základy elektrotechnického kreslenia	33
3.1 Normalizácia v elektrotechnickom kreslení, druhy elektrotechnických schém, technická dokumentácia v elektrotechnike	
3.2 Elektrotechnické výkresy, diagramy a tabuľky, elektrotechnické značky, základy kreslenia elektrotechnických výkresov	
3.3 Kreslenie a popisovanie elektrotechnických schém, spôsoby kreslenia, kreslenie elektrotechnických funkčných častí a spojov	
3.4 Označovanie funkčných celkov a jednotiek, označovanie vodičov a svoriek	
3.5 Kreslenie technickej dokumentácie v elektrotechnike	
3.6 Výkresová dokumentácia pre výrobu plošných spojov	

2.4 ELEKTRICKÉ MERANIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet elektrické merania rozvíja, rozširuje a prehľbuje učivo odborných predmetov elektrotechnika, elektronika a elektrické stroje a prístroje. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod témy). Elektrické meranie je odborný predmet, ktorý má charakter praktických cvičení. Žiaci získavajú vedomosti o princípoch činnosti meracích prístrojov, dokážu prakticky merať základné elektrotechnické veličiny, správne zvolíť typ meracieho prístroja a jeho rozsah. Zvládnutím základných meraní dokážu zapájať náročnejšie schémy a merať elektrické veličiny na točivých a netočivých strojoch a na polovodičových súčiastkach. Žiaci namerané veličiny dokážu spracovať, vytvoriť ich grafické závislosti a budú vedieť namerané a vypočítané hodnoty zdôvodniť. Pri praktickom meraní sa žiaci naučia dodržiavať princípy bezpečnosti práce.</p> <p>Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná do 2. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v elektrotechnickom laboratóriu.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	

Vo vyučovacom predmete elektrické merania využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- samostatne pracovať v menšom kolektíve

Cieľové vedomosti z predmetu sú:

- používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku
- ovládať princíp a usporiadanie základných, analógových a digitálnych meracích prístrojov,
- poznať metódy merania základných elektrických veličín, a zariadení,
- samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody

Požadované zručnosti sú:

- vedieť používať meracie prístroje na meranie základných elektrických veličín,
- samostatne odmerať vlastností elektronických súčiastok a
- namerané hodnoty vyhodnotiť a použiť

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické merania	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Meranie a meracie prístroje			8
1.1 Základné pojmy pri meraní a vlastnosti meracích prístrojov			
1.2 Analógové meracie prístroje			
2. Základné elektrické merania			25
2.1 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
2.2 Odčítavanie na ručičkovom meracom prístroji a regulácia napätia a prúdu			
2.3 Meranie odporu, kapacity a indukčnosti			
2.4 Meranie jednofázového výkonu			

2.5 ELEKTRONIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Učivo vyučovacieho predmetu poskytuje žiakom vedomosti o elektronických prvkoch a ich aplikácii v elektronických obvodoch elektronických zariadení. Žiaci získajú poznatky o základných elektronických súčiastkach a ich využití, druhoch a konštrukcii základných elektronických zariadení a ich využití v praxi. Naučia sa riešiť jednoduché elektronické obvody.</p> <p>Počas celej výučby predmetu sa prihliada na otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosti o životné prostredie a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach.</p> <p>Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, elektrické merania. Výučba bude prebiehať v bežnej triede, alebo v odbornej učebni elektroniky.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom vyučovacieho predmetu elektronika je</p> <ul style="list-style-type: none"> – poznať základné elektronické prvky a ich vlastnosti – použitie prvkov v elektronických obvodoch 	

Dodatok č. 4

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

- poznať spôsoby činnosti elektronických zariadení
- vedieť navrhovať jednoduché elektronické zapojenia
- vedieť dodržiavať podmienky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- vedieť využívať nadobudnuté vedomosti v praxi

Cieľové vedomosti z predmetu sú :

- v aplikácii základných vedomostí z ostatných odborných predmetov v elektronike
- v riešení jednoduchých ale aj zložitejších elektronických obvodov.

Vo vyučovacom predmete elektronika sa využívajú pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika	druhý	2 (1 hod. cvičenia)	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Význam elektroniky			
2. Základné vlastnosti polovodičových materiálov			8
2.1 Charakteristické vlastnosti polovodičov			
2.2 Pásmová schéma tuhej látky			
2.3 Vlastná a nevlastná vodivosť polovodičov			
2.4 Priechod PN			
3. Lineárne súčiastky elektronických obvodov			5
3.1 Rezistory a kondenzátory			
3.2 Cievky, tlmivky a transformátory			
3.3 Návrh transformátora			
4. Nelineárne súčiastky elektronických obvodov			8
4.1 Diódy, tranzistory			
4.2 Súčiastky riadené svetlom a teplom			
4.3 Meranie na dióde			
5. Optoelektronické súčiastky			4
5.1 LED diódy			
5.2 Indikátory výbojkového typu a s tekutými kryštálmi			
5.3 Optočleny			
5.4 Lasery			
6. Základné elektronické obvody			6
6.1 Jednobrány a dvojbrány			
6.2 Deliče napätia			

6.3	Rezonančné obvody		
6.4	Návrh deliča napätia zaťaženého a nezaťaženého, praktické prevedenie		
7. Usmerňovače			10
7.1	Základné zapojenia usmerňovačov		
7.2	Filtrácia usmerneného napätia		
7.3	Stabilizátory napätia		
7.4	Zdvojovače a násobiče napätia		
7.5	Spínané a impulzné zdroje		
7.6	Návrh a praktické prevedenie napäťového zdroja		
8. Zosilňovače			11
8.1	Základné parametre a vlastnosti zosilňovačov		
8.2	Nízkofrekvenčný zosilňovač		
8.3	Viacstupňové zosilňovače, spätná väzba v zosilňovačoch		
8.4	Výkonové zosilňovače		
8.5	Operačné zosilňovače		
8.6	Návrh jednostupňového zosilňovača v zapojení SE. Sledovanie priebehov napätí osciloskopom.		
9. Oscilátory			6
9.1	Princíp oscilátora, LC a RC oscilátory		
9.2	Oscilátory riadené kryštálom		
10. Číslicová technika			7
10.1	Číslicová elektronika		
10.2	Základné logické obvody		
10.3	Technika TTL		
10.4	Technika CMOS a MOS		
10.5	Kódery a dekódery		
10.6	Multiplexory a demultiplexory		
10.7	Návrh a praktické prevedenie logického obvodu		
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
Elektronika		tretí	1
			Počet vyučovacích hodín za ročník
			33
		Názov tematického celku/Témy	
		Počet vyučovacích hodín	
1. Impulzové obvody		15	
1.1	Impulzový signál		
1.2	Tvarovacie obvody		
1.3	Komparátory		
1.4	Preklápacie obvody		
1.5	Generátory nesínusových priebehov napätia		

1.6	Meranie výstupného signálu derivačného a integračného článku osciloskopom	
2. Základné súčiastky pre výkonovú elektroniku		5
2.1	Tyristor, princíp, druhy	
2.2	Spínanie tyristorov	
2.3	Triak, princíp, Spínanie triakov	
2.4	Diak, použitie diaku	
2.5	Tranzistory IGBT	
3. Obvody výkonovej elektroniky		13
3.1	Základné pojmy a rozdelenie výkonovej elektroniky	
3.2	Riadené usmerňovače jednofázové	
3.3	Riadené usmerňovače trojfázové	
3.4	Striedače	
3.5	Jednosmerné meniče	
3.6	Striedavé meniče ako cyklokonvertor	
3.7	Striedavé meniče ako riadený spínač	
3.8	Sledovanie priebehov napätí riadených usmerňovačov	

2.6 ELEKTROTECHNICKÁ SPÔSOBILOSŤ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Učivo vyučovacieho predmetu je zamerané tak, aby poskytlo žiakom potrebné vedomosti pre vykonanie skúšky odbornej spôsobilosti elektrotechnika v súlade s vyhláškou MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. § 21 ods. 3, v znení vyhlášky č. 398/2013 Z. z.</p> <p>Žiaci získavajú vedomosti z oblasti bezpečnosti práce, poskytovania prvej pomoci po úrazoch elektrickým prúdom a základných technických noriem STN.</p> <p>Výučba je zameraná tak, aby sa žiak mohol po dosiahnutí úplného stredného odborného vzdelania prihlásiť na vykonanie skúšok odbornej spôsobilosti v elektrotechnike pred skúšobnou komisiou a získať osvedčenie o odbornej spôsobilosti elektrotechnik § 21, pre vykonávanie činnosti na elektrických zariadeniach do 1000 V v objektoch triedy A, vrátane bleskozvodov.</p> <p>Vyučovací predmet svojou štruktúrou a poňatím nadväzuje na učivo elektrotechniky, elektroniky a elektrických meraní. Predmet sa vyučuje v poslednom ročníku.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom vyučovacieho predmetu elektrotechnická spôsobilosť v študijnom odbore je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a znalostí z oblasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti elektrických zariadení, – ochrany pred zásahom elektrickým prúdom – poskytovania prvej pomoci pri úrazoch – základných bezpečnostných predpisov a technických noriem. <p>Cieľom vyučovacieho predmetu elektrotechnická spôsobilosť v študijnom odbore je poskytnúť žiakom súbor praktických zručností a schopností pri:</p> <ul style="list-style-type: none"> – poskytovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom – aplikovaní poznatkov z oblasti bezpečnosti práce pri práci s elektrickým zariadením. <p>Vo vyučovacom predmete elektrotechnická spôsobilosť sa využívajú pre utváranie a rozvíjanie kľúčových</p>	

kompetencií „Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnická spôsobilosť	štvrtý	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Terminológia, základné pojmy			
2. Zákony, vyhlášky, technické predpisy a normy			6
2.1 Označovanie technických noriem			
2.2 Vyhláška na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci			
2.3 Požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach			
2.4 Spôsoby označovania v elektrotechnike			
2.5 Odborné prehliadky, skúšky a revízie			
3. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom			12
3.1 Rozdelenie ochranných opatrení			
3.2 Ochrana pred účinkami atmosférickej elektriny			
3.3 Dovolené a nedovolené kombinácie ochrán			
3.4 Istiace a ochranné prístroje			
4. Druhy činností na elektrických zariadeniach			7
4.1 Druhy činností na elektrických zariadeniach			
4.2 Elektrické inštalácie v budovách			
4.3 Elektrické zariadenia v osobitných priestoroch			
4.4 Predpoklady pre dimenzovanie vodičov a káblov			
5. Patofyziologické účinky elektrického prúdu na človeka			2
5.1 Patofyziologické účinky elektrického prúdu na človeka			
5.2 Zásady poskytovania prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom			
6. Kontrolné testy			2

2.7 EKONOMIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

Charakteristika predmetu

Cieľ predmetu ekonomika smeruje do dvoch základných oblastí: ekonomika a svet práce. Cieľom predmetu ekonomika je poskytnúť žiakovi základné odborné poznatky o ekonomických pojmoch a vzťahoch, základoch makroekonómie, ekonomike podniku, efektívnom a hospodárnom správaní a naučiť ich praktickej realizácii v odbore. Súčasťou tejto oblasti je aj získanie základnej orientácie v právnej problematike a získanie kompetencií v oblasti finančnej gramotnosti. Cieľom oblasti svet práce je vybaviť žiaka vedomosťami a kompetenciami, ktoré mu pomôžu využiť svoje osobnostné a odborné predpoklady pre úspešné uplatnenie na trhu práce. 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. Oblasť zahŕňa učivo o základných podnikových činnostiach a učivo o majetku podniku a jeho hospodárení. Žiaci sa učia porozumieť ekonomickej podstate miezd, daní, zdravotného a sociálneho poistenia. Získavajú vedomosti o náležitostiach a obehu základných účtovných dokladov a učia sa ich vyhotovovať. V rámci okruhu svet práce je žiak vedený k poznaniu významu vzdelania pre uplatnenie na trhu práce, uvedomuje si dôležitosť práce ako zdroja tvorby hodnôt, nástroja ekonomického zabezpečia rodiny i prostriedku vlastnej sebarealizácie. Žiak ďalej získava základné vedomosti a zručnosti v oblasti pracovnoprávných vzťahov, učí sa racionálne ekonomicky uvažovať i konať, je vedený k uvedomovaniu si zodpovednosti za vlastnú prácu, vo vzťahu k vlastnej osobe i vo vzťahu k svojmu zamestnávateľovi. 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 vzdelávacia oblasť veľký dôraz na praktickú aplikáciu získaných zručností, ktoré žiak získa riešením modelových situácií a prácou s autentickými materiálmi, s ktorými sa stretne v médiách.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovacieho predmetu ekonomika je poskytnúť žiakovi potrebné vedomosti o základných pravidlách riadenia vlastných financií, rozoznávať riziká v riadení vlastných financií, orientovať sa v zabezpečovaní základných ľudských a ekonomických potrieb jednotlivca a rodiny, hodnotiť úspešnosť vlastnej sebarealizácie, orientovať sa v oblasti finančných inštitúcií, orientovať sa v problematike ochrany práv spotrebiteľa, plniť svoje finančné záväzky, zveľaďovať a chrániť svoj majetok. Cieľom je poskytnúť žiakovi potrebné vedomosti, naučiť ich pracovať s nimi podľa potreby a požiadaviek praxe a viesť ich k praktickému využívaniu získaných vedomostí.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Ekonomika	štvrtý	1,5	45
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy			6
1.1 Ekonomika a ekonomika			
1.2 Typy ekonomík			
1.3 Potreby a spotreba			
1.4 Tovar a jeho vlastnosti			
2. Podnikanie a podnik			9
2.1 Podstata podnikania			
2.2 Podnikanie fyzických osôb a právnických osôb			
2.3 Živnosti, legislatíva			
2.4 Rozdelenie živností			
2.5 Podnik, druhy podnikov			

3. Majetok podniku	5
3.1 Majetok a jeho členenie	
3.2 Dlhodobý majetok	
3.3 Krátkodobý majetok	
4. Peniaze	4
4.1 Človek vo sfére peňazí	
4.2 Zabezpečovanie príjmu	
5. Mzdy	2
5.1 Formy mzdy	
6. Pravidlá riadenia osobných financií	2
6.1 Potreby a príjem	
6.2 Potreby a spotreba	
7. Zamestnanci	4
7.1 Pracovná zmluva, vznik pracovného pomeru	
7.2 Ukončenie prac.pmeru	
8. Manažment a marketing	3
8.1 Reklama, marketing	
8.2 Manažment podniku	
9. Dane a daňová sústava	4
9.1 Základné daňové pojmy, daňová sústava	
9.2 Priame a nepriame dane	
10. Banky a poistenie	6
10.1 Zdravotná starostlivosť	
10.2 Sociálna starostlivosť, dôchodkové poistenie	
10.3 Banková sústava	
10.4 Úver, druhy úverov, Vklady	

2.8 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet automatizácia je doplnkovým predmetom študijného odboru 2697 K mechanik elektrotechnik. Učivo vyučovacieho predmetu automatizácia poskytuje žiakom na primeranej úrovni potrebné vedomosti o riadiacich obvodoch, regulátoroch a automatizačných prostriedkoch.</p> <p>Spolu s ďalšími odbornými predmetmi vytvára základné teoretické predpoklady pre výkon prác a činností v silnoprúdovej, automatizačnej, spotrebnej technike a chladiacej a klimatizačnej technike. Informácie z predmetu umožňujú žiakom sústavne sa vzdelávať, zaujímať sa o novinky vo svojom odbore, používať rôznu odbornú literatúru a časopisy a využívať odborné manuálne spôsobilosti. Obsahovosť prihliada aj na proporcio-</p>	

nalitu a primeranosť učiva podľa schopností žiakov.

Otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosť o životné prostredie sú súčasťou vyučovania a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach.

Výučba bude prebiehať v bežnej triede.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti predmetu automatizácia sú :

- poznať základné pojmy a princípy automatizačnej techniky,
- osvojiť si oblasť riadiacej a regulačnej techniky a vyšších foriem riadenia,
- ovládať aplikácie automatizačných prostriedkov v oblasti elektroenergetiky,
- osvojiť si predstavu vytvorenia automatizovaných výrobných procesov
- poznať funkčný princíp a vyhotovenie systému riadiacich výrobných systémov,
- poznať pohony používané v riadiacich systémoch
- poznať základné princípy moderného riadenia PLC automatmi a CNC systémy

Absolvent má:

- objasňovať formou systematického poznávania najzávažnejšie rysy problémov, využívať za týmto účelom rôzne všeobecne platné pravidlá,
- zhodnotiť význam rozmanitých informácií, samostatne zhromažďovať informácie, vytriediť a využiť len tie, ktoré sú pre objasnenie problému najdôležitejšie,
- poskytovať ľuďom informácie (oznamovanie, referovanie, rozprávanie, vyučovanie),
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Automatizácia	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			1
1.1 Význam predmetu a oblasti priemyslu, v ktorých sa využíva			
2. Základné pojmy automatického riadenia			3
2.1 Riadiace obvody, riadiaci systém, regulácia a vyššie formy riadenia			
2.2 Získavanie, prenos a spracovanie informácií			
2.3 Regulačný obvod pre spojitú reguláciu			
3. Regulácia			3
3.1 Spojitá a nespojitá regulácia			
3.2 Logické riadenie			
4. Regulátory			3
4.1 Spojité elektrické regulátory P,I,D			
4.2 Spojité elektrické regulátory kombinované			
4.3 Procesné regulátory			
5. Automatizačné prostriedky			8
5.1 Meracie členy			
5.2 Snímače elektrických veličín			

Dodatok č. 4

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

5.3	Snímače neelektrických veličín	
5.4	Prevodníky elektrické	
5.5	Prevodníky medzistémové	
6. Akčné členy v riadiacej technike		4
6.1	Pohony v riadiacej technike	
6.2	Inteligentné akčné členy	
7. Základy robotiky		4
7.1	Rozdelenie robotov	
7.2	Kinematika robotov	
7.3	Konštrukcia robotov	
7.4	Riadenie robotov	
8. Programovateľné automaty PLC		3
8.1	Bloková schéma PLC, spôsob riadenia a vnútorná štruktúra	
8.2	Modulárne a kompaktné PLC, oblasti použitia	
9. CNC stroje		2
9.1	Charakteristika systémov CNC	
9.2	Charakteristika systémov DNC	
10. Automatizované výrobné a nevýrobné systémy		2
10.1	Automatizované výrobné systémy	
10.2	Automatizované nevýrobné systémy	

2.9 GRAFICKÉ SYSTÉMY V AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet grafické systémy poskytuje žiakom vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie a vizualizácie diaľkového riadenia technologických procesov pomocou grafického rozhrania v automatizácii. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Učivo predmetu rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov a ich technické myslenie. Žiaci sú vedení k používaniu moderných prostriedkov tvorby výkresov, od návrhu výrobku cez jeho kompletnú dokumentáciu až po vizualizáciu pomocou výpočtovej techniky. Oboznamujú sa so základnými pojmami grafických systémov a prostredím grafického programu, ktorý umožňuje kreslenie v 2D a 3D prostredí a ich aplikáciou pri návrhu elektrických obvodov.</p> <p>Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z informatiky, elektrotechniky a technického kreslenia. Je medzipredmetovo previazaný s ostatnými odbornými vyučovacími predmetmi a odborným výcvikom. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Pri výučbe sa používa forma výkladu, riadeného rozhovoru a základom je samostatná a skupinová práca s grafickým programom. Predmet má charakter praktických cvičení. Trieda sa delí na skupiny.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	

Cieľom vyučovania grafických systémov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a zručností potrebných pri používaní grafického softvéru, aby sa žiaci zdokonalili v práci s počítačom a jeho technickým a programovým vybavením. Cieľom predmetu je, aby žiaci mali základné vedomosti a zručnosti potrebné pre ovládanie grafického programu, aby si osvojili analytické myslenie a nadobudli schopnosti potrebné pri realizácii jednoduchého projektu vrátane vytvorenia technickej dokumentácie a vizualizácie riadiacich činností, pričom si rozvíjajú schopnosti kooperácie a komunikácie. Žiaci nadobudnú zručnosti potrebné pre zvládnutie využívania výpočtovej techniky pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie jednoduchých a zložitejších elektrických a automatizačných obvodov, ako aj pri exportovaní, importovaní, tlači súborov a vizualizácie činností.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Grafické systémy v automatizačnej technike	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D objektov			25
1.1 BOZP pri práci s počítačom			
1.2 Prehľad grafických programov			
1.3 Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM			
1.4 Vytváranie 2D objektov			
1.5 Práca s objektmi			
1.6 Konštrukčné prvky, väzby			
1.7 Manipulácia s 2D objektmi			
2. Vytváranie 3D objektov			6
2.1 Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou			
2.2 Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie			
2.3 Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov			
3. Tvorba výkresovej dokumentácie			12
3.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu			
3.2 Kreslenie výkresu			
3.3 Kopírovanie objektov			
3.4 Štýl písma, kótovanie			
4. Kreslenie elektrických schém			12
4.1 Používateľské rozhranie programu			
4.2 Práca s objektmi, vkladanie textu			
4.3 Kreslenie blokových schém			
4.4 Použitie značiek pri kreslení elektrických schém			
4.5 Návrh elektrickej schémy			
4.6 Analýza elektrickej schémy			
5. Tvorba aplikačných obrazoviek			11
5.1 Diaľkové riadenie a vizualizácia technologických procesov			

pomocou grafického rozhrania	
5.2 Systémy SCADA/HMI	
5.3 Grafické obrazovky pre riadenie a vizualizáciu technologických procesov	
5.4 Návrh a tvorba grafických obrazoviek pre riadenie a vizualizáciu technologických procesov	

2.10 MERANIA V AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet merania v automatizačnej technike rozvíja, rozširuje a prehľbuje učivo odborných predmetov elektrotechnika, elektronika a elektrické zariadenia a riadiace systémy. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod témy). Merania v automatizačnej technike je odborný predmet, ktorý má charakter praktických cvičení. Žiaci získavajú vedomosti o princípoch činnosti špecifických meracích prístrojov, dokážu prakticky realizovať základné merania v automatizačnej technike, správne zvolíť typ meracieho prístroja a jeho rozsah. Zvládnutím uvedených meraní dokážu zapájať náročnejšie schémy a merať elektrické veličiny na základných automatizačných prostriedkoch a súčiastkach. Žiaci namerané veličiny dokážu spracovať, vytvoriť ich grafické závislosti a budú vedieť namerané a vypočítané hodnoty zdôvodniť. Pri praktickom meraní sa žiaci naučia dodržiavať princípy bezpečnosti práce.</p> <p>Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná do 3 a 4. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v elektrotechnickom laboratóriu..</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti z predmetu sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku - ovládať princíp a usporiadanie špecifických, analógových a digitálnych meracích prístrojov, - poznať základné metódy merania na automatizačných súčiastkach a zariadeniach, - samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody <p>Požadované zručnosti sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vedieť používať meracie prístroje na meranie základných automatizačných prostriedkov, - samostatne odmerať vlastností elektronických súčiastok a celkov - namerané hodnoty vyhodnotiť a použiť <p>Vo vyučovacom predmete merania v automatizačnej technike využívame pre utváranie a rozvíjanie nasledujúcich kľúčových kompetencií „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • - samostatne pracovať v menšom kolektíve 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v automatizačnej technike	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania na polovodičových súčiastkach			13
1.1 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			

1.2	Meranie na dióde		
1.3	Meranie na tyristore		
1.4	Meranie na tranzistore		
1.5	Meranie číslicových obvodov		
2. Merania s osciloskopom			8
2.1	Meranie parametrov signálov		
2.2	Meranie usmerneného napätia		
2.3	Meranie činného, jalového a zdanlivého trojfázového výkonu		
3. Merania na prevodníkoch			12
3.1	Meranie na A/D prevodníku		
3.2	Meranie na D/A prevodníku		
3.3	Meranie na prevodníku napätia		
3.4	Meranie na prevodníku prúdu		
3.5	Meranie na prevodníku frekvencie		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v automatizačnej technike	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania neelektrických veličín			20
1.1	Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania		
1.2	Meranie teploty		
1.3	Meranie tlaku		
1.4	Meranie prietoku		
1.5	Meranie výšky hladiny		
1.6	Meranie vzdialenosti		
2. Merania na elektrických strojoch pre automatizáciu			20
2.1	Merania na transformátoroch		
2.2	Merania na asynchrónnych motoroch		
2.3	Merania na jednosmerných motoroch		
2.4	Merania na dynamách a alternátoroch		
2.5	Merania na špecifických elektrických strojoch		
3. Merania v automatizácii			15
3.1	Meranie prechodovej charakteristiky RLC obvodov		
3.2	Merania na spojitých regulátoroch		
3.3	Merania na nespojitých regulátoroch		
3.4	Merania na frekvenčných meničoch		

4. Diaľkové merania	5
4.1 Diaľkové meranie PLC systémom	

2.11 ELEKTRICKÉ ZARIADENIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovaci jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet je zameraný na informácie žiakov o elektrických zariadeniach, prístrojoch a komponentoch, ktoré sa používajú v automatizačnej technike. Podrobnejšie sa venujú konštrukcii a vyhotoveniu, rozdeleniu a usporiadaniu, prevádzkovým stavom, ovládaniu a praktickému použitiu. Žiaci sa naučia kresliť schémy vnútorného a vonkajšieho zapojenia obvodov elektrických zariadení a prístrojov, vrátane ovládania, istenia, signalizácie a pod. Dokážu čítať elektrické schémy a technické výkresy pri výrobe, montáži, inštalácií, revíziách, opravách, skúšaní a obsluhu elektrických prístrojov a zariadení v zásadách potrebných pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci.</p> <p>Žiaci získajú informácie o vývojových trendoch v oblasti výroby a prevádzky elektrických strojov a zariadení. Tým sa vytvárajú potrebné predpoklady na výučbu ďalších odborných predmetov a odborného výcviku, kde jednotlivé zariadenia a prístroje nachádzajú konkrétne uplatnenie v automatizácii.</p> <p>Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, technické kreslenie, elektrotechnológia, elektronika.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom predmetu je osvojiť a rozvíjať nadobudnúť nasledovné kľúčové a odborné kompetencie: Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v materinskom a cudzom jazyku</p> <ul style="list-style-type: none"> - spoľahlivo vyjadrovať sa v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme - pracovať so základnými informačno-komunikačnými technológiami <p>Požadované vedomosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku - definovať a popisovať funkciu elektrických zariadení a prístrojov nízkeho napätia využívanými v automatizačnej technike - vykonávať údržbu a odstraňovať poruchy elektrických zariadení malého a napätia využívanými v automatizačnej technike 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické zariadenia	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Elektrické prístroje			26
1.1 Spínacie prístroje a javy pri spínaní			
1.2 Elektrické prístroje MN			
1.3 Elektrické prístroje NN			
1.4 Prepäťové ochrany v elektrických sieťach			
1.5 Elektromagnety			
2. Transformátory			12
2.1 Jednofázové transformátory			

2.2	Výpočet jednofázového sieťového transformátora		
2.3	Trojfázové transformátory		
2.4	Špeciálne transformátory a tlmivky		
3. Točivé elektrické stroje			12
3.1	Synchrónne stroje		
3.2	Asynchrónne stroje		
3.3	Jednosmerné stroje		
3.4	Komutátorové motory		
4. Špeciálne elektrické stroje			10
4.1	Malé stroje pre automatizáciu		
4.2	Krokové motory a lineárne motory		
4.3	Špeciálne stroje s permanentnými magnetmi		
4.4	Servomotory, selsyny a diskové motory		
5. Údržba a opravy elektrických strojov a prístrojov			6
5.1	Skúšky a poruchy elektrických prístrojov a strojov		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické zariadenia	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Elektropneumatické mechanizmy			15
1.1	Pneumatické mechanizmy		
1.2	Pneumatické zdroje		
1.3	Pneumatické motory		
1.4	Elektronické riadenie pneumatických mechanizmov		
2. Elektrohydraulické mechanizmy			15
2.1	Prvky hydraulického systému		
2.2	Hydraulické mechanizmy		
2.3	Elektronické riadenie hydraulických mechanizmov		
3. Zariadenia automatizačnej a regulačnej techniky			25
3.1	Regulačné zariadenia spojitej regulácie		
3.2	Regulačné zariadenia nespojitej regulácie		
3.3	Programovateľné automaty		
3.4	Priemyselná inštaláčna technika		
3.5	Frekvenčné meniče		
4. Bezpečnostná technika v automatizácii			5
4.1	Obvody s bezpečnostnými relé		
4.2	Optické bezpečnostné systémy		

2.12 RIADIACE SYSTÉMY

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Predmet svojim obsahom vystihuje súhrn odborných znalostí, potrebných v oblastiach, v ktorých sa uplatňujú automatizačné a riadiace systémy. Samotný predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z matematiky, fyziky, automatizácie, elektrotechnológie, elektrotechniky, elektroniky a elektrických zariadení. Využíva zručnosti z informatiky a výpočtovej techniky. Poskytuje žiakovi potrebné poznatky z oblasti riadiacich systémov, regulácie, merania, diaľkového merania a prenosu informácií, elektrotechniky a programovania, čo je podstatu automatizácie.</p> <p>Vlastný predmet riadiace systémy vyberá a vysvetľuje učivo, v ktorom sa prekrýva technika spojenia riadiacich elektronických systémov s elektrickými, pneumatickými a hydraulickými pohonmi rôznorodými riadenými obvodmi a ich využitím v rôznych funkciách obvodov automatizovaných strojov, skupín strojov alebo celých prevádzok.</p> <p>Predmet orientuje pozornosť žiaka do širokého spektra technického pokroku automatizovaných zariadení, vrátane ich programového vybavenia. Vyžaduje si preto značnú odbornú flexibilitu.</p> <p>Výučba prebieha výlučne v špecializovanej učebni. Pre niektoré tematické celky, kde sa využívajú počítače a programy je nutné pracovať v učebni vybavenej výpočtovou technikou.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti predmetu spočívajú v osvojení si schopnosti pružne spájať vedomosti z funkčných častí automatizovaných zariadení, strojov a prevádzok, ich výkonných častí a riadiacich systémov. Teoretická príprava umožňuje žiakovi rýchle pochopenie technologických funkcií rôznych automatizovaných strojov riadených systémami číslicového riadenia a priemyselných počítačov (PLC), resp. jednočipových mikročipov.</p> <p>Cieľom predmetu je rozvíjať technické myslenie u žiakov, umožňuje im spoznávať princíp činnosti zariadení automatizačnej techniky, pochopiť ich vlastností, rozhodnúť o ich použití v súlade s technickými a bezpečnostnými požiadavkami. Získať vedomosti a zručnosti potrebné pre nastavenie prvkov, meranie ich vlastností, vypracovanie a čítanie technickej dokumentácie.</p> <p>Cieľové zručnosti spočívajú vo vysokej odbornej pohotovosti, správnom používaní odbornej literatúry, technickej dokumentácie, v zručnom ovládaní techniky merania, v elektrotechnike, elektronike. Osobitne sa vyžaduje technicky pohotové reagovanie pri kontrole, prevádzke, testovaní, diagnostike a opravách automatizovaných zariadení a ich riadiacich systémov.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Riadiace systémy	tretí	3	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnostné predpisy			4
1.1 Zákon o BOZP v znení neskorších zákonov			
1.2 Základné predpisy pre organizovanie činnosti na EZ			
1.3 Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom			
2. Základné pojmy riadiacich systémov			6
2.1 Riadiaci a riadený obvod			
2.2 Získavanie a prenos informácií			
2.3 Spracovanie a využitie informácií			

3. Regulačné obvody	6
3.1 Rozdelenie a druhy regulačných obvodov	
3.2 Príklady regulačných obvodov	
4. Dynamické vlastnosti členov regulačného obvodu	8
4.1 Sústava, systém, vlastnosti	
4.2 Rozdelenie sústav	
4.3 Matematický popis sústav	
5. Regulované sústavy	6
5.1 Regulované sústavy statické	
5.2 Regulované sústavy astatické	
5.3 Regulované sústavy s dopravným oneskorením	
6. Regulátory	12
6.1 Nespojité regulátory	
6.2 Spojité regulátory	
7. Vlastnosti uzatvorených regulačných obvodov	6
7.1 Regulačný proces	
7.2 Stabilita regulačného procesu	
7.3 Kvalita regulačného procesu	
8. Logické riadenie	18
8.1 Základy Booleovej algebry	
8.2 Triedenie logických systémov	
8.3 Analýza logických obvodov	
8.4 Syntéza logických obvodov	
8.5 Sekvenčné logické obvody	
8.6 Voľne programovateľné riadiace systémy	
8.7 Pamäte	
8.8 Kódery a dekodery	
9. Aplikácie mikrokontrolérov v riadení	15
9.1 Mikrokontroléry	
9.2 Programovanie mikrokontrolérov	
9.3 Pripojenie akčných členov	
9.4 Príklady aplikácií	
10. Priemyselné počítače	6
10.1 Druhy a použitie priemyselných počítačov	
10.2 Programovanie priemyselných počítačov	
11. PLC systémy	12
11.1 Druhy a použitie PLC systémov	
11.2 Vznik, vlastnosti, architektúra PLC systémov	
11.3 Spôsoby programovania PLC systémov	
11.4 Príklady jednoduchých aplikácií	

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Riadiace systémy	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Automatizačné prostriedky			14
1.1 Snímače a prevodníky			
1.2 Meracie ústredne			
1.3 Kybernetická teória informácií			
1.4 Kódy, kódovanie			
1.5 Multiplexné techniky			
1.6 Prenosové cesty			
1.7 Priemyselne siete			
2. Aplikácia PLC v riadení			15
2.1 Príklady zložitejších aplikácií			
2.2 Použitie a programovanie HMI panelov			
2.3 CNC stroje			
3. Robotika			15
3.1 Vývoj, konštrukcia			
3.2 Robotické aplikácie v priemysle			
3.3 Periférne zariadenia priemyselných robotov			
3.4 Ovládanie a programovanie priemyselných robotov			
3.5 Simulácia a realizácia robotizovaného pracoviska			
4. Aplikácie riadiacich systémov			16
4.1 Inteligentné elektroinštalácie			
4.2 Inteligentné budovy			
4.3 Inteligentné riadenie osvetlenia			
4.4 Aplikácie v spotrebnej technike			
4.5 Aplikácie v priemysle a doprave			
4.6 Internet vecí			

2.13 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný výcvik je zameraný na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> <p>Štúdiom tohto obsahového štandardu získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach elektrotechnických činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasti ručného obrábania materiálov, elektroinštalácie práce, zapájanie automatizačných elektrických a</p>	

elektronických obvodov podľa predložených schém a technickej dokumentácie. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti z oblasti použitia prístrojov a zariadení automatizačnej techniky. Z hľadiska využitia automatizácie v priemysle a výrobe sú žiadúce aj základy zručností ale aj poznatkov o princípoch a technológiách strojového obrábania. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je spojenie teoretických vedomostí s praktickou činnosťou. Dôraz sa kladie na získanie základných zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach.

Cieľové zručnosti z predmetu odborný výcvik spočívajú v získaní návykov pri manuálnych prácach v jednotlivých tematických celkoch, v osvojovaní si jednoduchých montážnych prác, v činnostiach spojených so spracovaním, zostavovaním častí a celkov zariadení, v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom a druhom ročníku osvojujú základné zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie základných schém, meranie elektrických veličín a vykonávajú rôzne montážne práce. V 3. a 4. ročníku sa žiaci pripravujú v oblasti automatizačnej techniky, kde sa oboznamujú s výrobou, opravami a nasadením elektrických automatizačných zariadení v praxi.

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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			12
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizáciách			
1.3 Organizácia pracoviska odborného výcviku			
1.4 Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku			
2. Ručné spracovanie materiálov			114
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov			
2.2 Plošné meranie a orýsovanie			
2.3 Rezanie kovov			
2.4 Pilovanie rovinných a spojených plôch			
2.5 Strihanie			
2.6 Vŕtanie a zahlbovanie			
2.7 Rezanie závitov			
2.8 Rovnanie a ohýbanie			
2.9 Sekanie a prebíjanie			
2.10 Úprava náradia			
3. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok			72
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Nerozoberateľné spojenia			
3.3 Rozoberateľné spojenia			
3.4 Súborná práca			

4. Strojové obrábanie materiálov		72	
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní			
4.2 Základné práce na vrtačke, sústruhu, frézovačke, brúske			
4.3 Základy obsluhy a programovania CNC strojov			
5. Meranie základných elektrických veličín		60	
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
5.2 Meranie napätia a prúdu			
5.3 Meranie odporu a ostatných elektrických veličín			
6. Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení		69	
6.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení			
6.2 Úprava koncov vodičov			
6.3 Káblové zväzky a formy			
6.4 Schémy elektrickej inštalácie			
6.5 Zapájanie súčiastok v elektronike			
6.6 Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy			
6.7 Súborná práca			
7. Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv		96	
7.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
7.2 Montáž a demontáž podzostáv a častí			
7.3 Výmena, opravy súčiastok a častí			
7.4 Montáž častí, zostáv a podzostáv			
7.5 Súborná práca			
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
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Elektrotechnické vyhlášky			
2. Vnútročné vedenia a rozvádzače			280
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri vnútorných vedeniach a riadiacich rozvádzačoch			
2.2 Rozvody elektrických a riadiacich obvodov pod omietkou			
2.3 Rozvody elektrických a riadiacich obvodov v lištách			
2.4 Rozvody elektrických a riadiacich obvodov na povrchu			
2.5 Montáž skríň napájacích rozvádzačov			
2.6 Montáž skríň riadiacich rozvádzačov			
2.7 Montáž skríň dátových rozvádzačov			
2.8 Práce pri osadzovaní prístrojov			

2.9	Práce pri skúšaní a oživovaní rozvádzačov (napájacích, riadiacích a dátových)		
2.10	Práca s rôznymi svorkovnicami		
2.11	Montáž vedení počítačových a oznamovacích sietí		
3. Montáž elektronických obvodov			276,5
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		
3.2	Návrh dosky plošných spojov		
3.3	Osadzovanie súčiastok na DPS		
3.4	Vyleptanie a povrchová úprava DPS		
3.5	Základné elektronické obvody		
3.6	Zdroje		
3.7	Zosilňovače		
3.8	Regulátory		
3.9	Oscilátory		
3.10	Základné kombinačné a sekvenčné obvody		
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
	Odborný výcvik	tretí	17,5
			Počet vyučovacích hodín za ročník
			577,5
	Názov tematického celku/témy		Počet vyučovacích hodín
1.	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		21
1.1	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP		
1.2	Organizácia pracoviska odborného výcviku u zamestnávateľa		
1.3	Hygiena práce		
2.	Ovládacie prvky v riadiacich obvodoch		70
2.1	Relé		
2.2	Stýkače		
2.3	Zapojenie štart – stop		
2.4	Zapojenie blokácia dvoch stýkačov		
2.5	Zapojenie reverzácie motorov		
2.6	Zapojenie Y / D s tlačidlami		
2.7	Zapojenie Y / D pomocou časového relé		
2.8	Zapojenie Y / D s reverzáciou		
3.	Systémy s PLC		140
3.1	Montáž PLC systémov		
3.2	Programovanie PLC systémov		
3.3	ISO štandardy programovania PLC		
3.4	Aplikácie PLC systémov		
4.	Systémy s číslicovými obvodmi a mikrokontrolérmi		105
4.1	Montáž zostáv s číslicovými obvodmi		
4.2	Montáž zostáv s mikrokontrolérmi		
4.3	Programovanie mikrokontrolérov		

4.4 Aplikácie mikrokontrolérov			
5. Pneumatika a hydraulika			101,5
5.1 Výroba a prísun stlačeného vzduchu			
5.2 Pohony a výstupné zariadenia			
5.3 Ventily			
5.4 Pneumatika			
5.5 Hydraulika			
5.6 Elektropneumatika a elektrohydraulika			
6. Špecifické učivo podľa požiadaviek zamestnávateľov			140
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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Hygiena a fyziológia práce			
1.3 Prevádzkové predpisy			
2. Regulátory			119
2.1 Aplikácie regulátorov v priemyselnej praxi			
2.2 Aplikácie nespojitých regulátorov v priemyselnej praxi			
2.3 Aplikácie frekvenčných meničov v priemyselnej praxi			
2.4 Aplikácie stability regulácie			
3. Meranie a diaľkový prenos (neelektrických) veličín			77
3.1 Montáž a testovanie snímačov neelektrických veličín			
3.2 Vysielače meraných veličín, meracie ústredne			
3.3 Montáž, nastavenie, údržba a meranie prenosových ciest			
3.4 Prijímanie a vyhodnotenie meraných veličín			
4. Ovládanie a programovanie priemyselných robotov			70
4.1 Montáž a nastavenie priemyselných robotov			
4.2 Ovládanie a riadenie priemyselných robotov			
4.3 Programovanie priemyselných robotov			
5. PLC v riadení automatizačných úloh			98
5.1 Použitie PLC systémov pri riadení a automatizácii priemyselných procesov			
5.2 Použitie a programovanie HMI panelov			
6. Špecifické učivo podľa požiadaviek zamestnávateľov			140

2.14 ŽELEZNIČNÁ DOPRAVA

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet železničná doprava poskytuje žiakom vedomosti o postavení a funkcii železničnej dopravy. Žiak sa oboznámi s charakteristikou dopravnej prevádzky, zabezpečením jazd vlakov, technológiou práce železničných staníc. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov, prihliadajúc na proporionalitu a primeranosť učiva podľa schopností žiakov.</p> <p>Získané vedomosti a zručnosti žiaci aplikujú v predmete zabezpečovacie zariadenia a prakticky na odbornom výcviku, kde pre správnu funkciu zariadenia je potrebné poznať aj postup pri jeho obsluhu.</p> <p>Vyučujúci využíva všetky vhodné učebné pomôcky pre zlepšenie názornosti výkladu. Riadi sa platnými technickými normami STN a zoznamuje žiakov s technickými predpismi ŽSR, predovšetkým Z1 - Pravidlá železničnej prevádzky.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom predmetu železničná doprava je poskytnúť žiakom dôležité vedomosti z dopravnej prevádzky na železnici, vstúpiť im zručnosti pri jej organizovaní, riadení a vykonávaní.</p> <p>Ciele vyučovacieho predmetu</p> <ul style="list-style-type: none"> - správne používať odbornú terminológiu, - orientovať sa v technických normách a železničných predpisoch, - poznať označovanie vlakov a jednotlivých železničných vozidiel, - ovládať spôsoby riadenia a zabezpečenia jazd vlakov, - orientovať sa v dokumentácii o železničnej prevádzke. 			
Obsah vzdelávania - rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Železničná doprava	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			2
1.1 Základné pojmy zo železničnej dopravy			
1.2 Železničné spoločnosti v SR a EÚ			
2. Pravidlá železničnej prevádzky			6
2.1 Predpis ŽSR Z1 - terminológia			
2.2 Dopravná činnosť, rozkazy			
2.3 Označovanie koľají, výhybiek a výkoľajok			
2.4 Stavadlá, výhybkárske a iné stanovišťa a zariadenia			
3. Návestenie na železnici			18
3.1 Všeobecné ustanovenia o návestení			
3.2 Hlavné návestidlá a predzvesti			
3.3 Návesti zakazujúce jazdu a krytie prekážok			
3.4 Návesti obmedzujúce rýchlosť			
3.5 Výhybky a výhybkové návestidlá			
3.6 Návesti a návestidlá pri posune			

3.7	Označenie vlakov a jednotlivých vozidiel	
3.8	Návesti počas vlakovej dopravy	
3.9	Návesti pri posune	
4.	Vlakový zabezpečovač	3
4.1	Návestný opakovač	
4.2	Návestidlá pre vlakový zabezpečovač	
5.	Grafikon vlakovej dopravy	4
5.1	Rozlíšenie vlakov	
5.2	Cestovný poriadok	
5.3	Dopravná dokumentácia	

2.15 GRAFICKÉ SYSTÉMY V ZABEZPEČOVACEJ A TELEKOMUNIKAČNEJ TECHNIE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet grafické systémy poskytuje žiakom vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie elektrotechnike. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Učivo predmetu rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov a ich technické myslenie. Žiaci sú vedení k používaniu moderných prostriedkov tvorby výkresov, od návrhu výrobku cez jeho kompletnú dokumentáciu až po vizualizáciu pomocou výpočtovej techniky. Oboznamujú sa so základnými pojmami grafických systémov a prostredím grafického programu, ktorý umožňuje kreslenie v 2D a 3D prostredí a ich aplikáciou pri návrhu elektrických obvodov.</p> <p>Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z informatiky, elektrotechniky, a technického kreslenia. Je medzipredmetovo previazaný s ostatnými odbornými vyučovacími predmetmi a odborným výcvikom. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Pri výučbe sa používa forma výkladu, riadeného rozhovoru a základom je samostatná a skupinová práca s grafickým programom. Predmet má charakter praktických cvičení. Trieda sa delí na skupiny.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom vyučovania grafických systémov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a zručností potrebných pri používaní grafického softvéru, aby sa žiaci zdokonalili v práci s počítačom a jeho technickým a programovým vybavením. Cieľom predmetu je, aby žiaci mali základné vedomosti a zručnosti potrebné pre ovládanie grafického programu, aby si osvojili analytické myslenie a nadobudli schopnosti potrebné pri realizácii jednoduchého projektu vrátane vytvorenia technickej dokumentácie, pričom si rozvíjajú schopnosti kooperácie a komunikácie. Žiaci nadobudnú zručností potrebné pre zvládnutie využívania výpočtovej techniky pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie jednoduchých a zložitejších súčiastok a elektrických obvodov, ako aj pri exportovaní, importovaní a tlači súborov.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Grafické systémy	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučo-

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

	vacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D objektov	15
1.1 BOZP pri práci s počítačom	
1.2 Prehľad grafických programov	
1.3 Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM	
1.4 Vytváranie 2D objektov	
1.5 Práca s objektmi	
1.6 Kótovanie	
1.7 Konštrukčné prvky, väzby	
1.8 Manipulácia s 2D objektmi	
2. Vytváranie 3D objektov	6
2.1 Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou	
2.2 Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie	
2.3 Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov	
3. Tvorba výkresovej dokumentácie	12
3.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu	
3.2 Kreslenie výkresu	
3.3 Kopírovanie objektov	
3.4 Štýl písma, kótovanie	
3.5 Záverečný projekt	
4. Kreslenie elektrických schém	8
4.1 Používateľské rozhranie programu	
4.2 Práca s objektmi, vkladanie textu	
4.3 Kreslenie blokových schém	
4.4 Použitie značiek pri kreslení elektrických schém	
5. Návrh a analýza elektrických schém	7
5.1 Návrh elektrickej schémy	
5.2 Analýza elektrickej schémy	
6. Aplikačný softvér pre tvorbu projektu	8
6.1 Textový editor	
6.2 Tabuľkový procesor	
6.3 Prezentačný editor	
7. Príprava a tvorba projektu	10
7.1 Návrh elektrického obvodu podľa zadania	
7.2 Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie	
7.3 Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľkového a prezentačného editora	

2.16 MERANIA V TELEKOMUNIKAČNEJ A ZABEZPEČOVACEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet merania v telekomunikačnej a zabezpečovacej technike rozvíja, rozširuje a prehľbuje učivo odborných predmetov elektrotechnika, elektronika a elektrické stroje a prístroje. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod témy). Meranie je odborný predmet, ktorý má charakter praktických cvičení. Žiaci získavajú vedomosti o princípoch činnosti meracích prístrojov, dokážu prakticky merať základné elektrotechnické veličiny, správne zvoliť typ meracieho prístroja a jeho rozsah. Zvládnutím základných meraní dokážu zapájať náročnejšie schémy a merať elektrické veličiny na točivých a netočivých strojoch a na polovodičových súčiastkach. Žiaci namerané veličiny dokážu spracovať, vytvoriť ich grafické závislosti a budú vedieť namerané a vypočítané hodnoty zdôvodniť. Pri praktickom meraní sa žiaci naučia dodržiavať princípy bezpečnosti práce.</p> <p>Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná do 3 a 4. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v elektrotechnickom laboratóriu.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Vo vyučovacom predmete merania v telekomunikačnej a zabezpečovacej technike využívame pre utváranie a rozvíjanie nasledujúcich kľúčových kompetencií „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - samostatne pracovať v menšom kolektíve <p>Cieľové vedomosti z predmetu sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku - ovládať princíp a usporiadanie základných, analógových a digitálnych meracích prístrojov, - poznať metódy merania základných elektrických veličín ,a zariadení, - samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody <p>Požadované zručnosti sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vedieť používať meracie prístroje na meranie základných elektrických veličín, - samostatne odmerať vlastností elektronických súčiastok - namerané hodnoty vyhodnotiť a použiť 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v telekomunikačnej a zabezpečovacej technike	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zásady bezpečnosti práce v elektrotechnickom laboratóriu			3
2. Merania na polovodičových súčiastkach			10
2.1 Meranie na dióde			
2.2 Meranie na tyristore			
2.3 Meranie na tranzistore			
3. Merania na relé a snímačoch			12
3.1 Merania telefónnych relé			

3.2	Merania zabezpečovacích relé		
3.3	Merania snímačov a detektorov kolies koľajových vozidiel		
4. Merania s osciloskopom			8
4.1	Meranie parametrov signálov		
4.2	Meranie usmerneného napätia		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v telekomunikačnej a zabezpečovacej technike	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zásady bezpečnosti práce v elektrotechnickom laboratóriu			3
2. Elektronické meracie prístroje			17
2.1	Elektronické voltmetre		
2.2	Merania nízkofrekvenčným milivoltmetrom (dB)		
2.3	Digitálne meracie prístroje		
2.4	Meranie RLC mostíkom		
3. Merania na vedeniach			20
3.1	Merania primárnych parametrov		
3.2	Merania sekundárnych parametrov		
3.3	Merania skreslení a prenosových parametrov		
3.4	Poruchové merania - zameriavanie porúch		
3.5	Merania na optických vedeniach		
4. Merania na transformátoroch			10
4.1	Základné merania na transformátore (newattové)		
4.2	Meranie transformátora naprázdno, nakrátko		
4.3	Meranie skreslení transformátora		
4.4	Kontrola súhlasnosti vinutí		
5. Merania v elektrickej sieti			10
5.1	Meranie frekvencie a účinníka v elektrickej sieti		
5.2	Meranie sledu fáz a meranie elektrickej práce		
5.3	Meranie a skúšanie ochrán v sieti TN		
5.4	Skúšanie prenosného elektrického náradia		
5.5	Meranie zemných odporov		

2.17 TELEKOMUNIKAČNÉ ZARIADENIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

Charakteristika predmetu

Odborný predmet telekomunikačné zariadenia poskytuje žiakom vedomosti o oznamovacích vedeniach, základných prvkoch telekomunikačných zariadení a súčiastkach telefónnych prístrojov. Tieto prvky následne aplikuje v systémoch telefónnych prístrojov, informačných a hodinových zariadeniach, požiarnej signalizácii a automatických telefónnych ústredniach používaných v železničnom prostredí.

Učivo preberané v tomto predmete nadväzuje na učivo elektrotechniky, elektroniky a elektrického merania. Žiaci sa oboznamujú s časťami jednotlivých telekomunikačných zariadení tak, aby dokázali získané poznatky uplatniť v praktických aplikáciách na odbornom výcviku, pri inštaláciách, opravách alebo montážach jednotlivých telekomunikačných zariadení.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Ciele vyučovacieho predmetu

- správne používať odbornú terminológiu,
- rozlišovať konštrukcie oznamovacích vedení a porovnávať ich prenosové parametre,
- poznať princípy prenosu a spracovania informácií,
- ovládať konštrukciu a použitie prvkov telekomunikačnej techniky,
- vysvetliť/predviesť činnosť prvkov telekomunikačnej techniky,
- samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody,
- obhájiť/zdôvodniť použitie zvoleného telekomunikačného zariadenia,
- dodržiavať bezpečnosť pri práci s elektrickými zariadeniami.

Obsah vzdelávania - rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Telekomunikačné zariadenia	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Význam telekomunikačnej techniky v železničnej doprave			
2. Oznamovacie vedenia			6
2.1 Rozdelenie a vlastnosti oznamovacích vedení			
2.2 Primárne a sekundárne parametre vedenia			
2.3 Združený okruh			
3. Nadzemné vedenia			6
3.1 Konštrukcia nadzemných vedení			
3.2 Výstroj nadzemných vedení			
3.3 Vznik a odstraňovanie presluchu			
4. Káblové vedenia			10
4.1 Konštrukcia káblov - káblové názvoslovie			
4.2 Označovanie káblov			
4.3 Úložné a závlačné káble			
4.4 Závesné a samonosné káble			
4.5 Vnútorne oznamovacie káble			
4.6 Nesymetrické vedenia			

5. Ochrana vedení		5	
5.1 Ochrana proti nadprúdu,			
5.2 Ochrana proti prepätiu			
5.3 Ochrana proti korózii			
5.4 Uzemnenie			
6. Optické vedenia		10	
6.1 Vlastnosti optického vlákna			
6.2 Konštrukcia optického vlákna a kábla			
6.3 Spájanie a zaťahovanie optického kábla			
6.4 Optický spoj			
6.5 Chyby a poruchy optických káblov			
6.6 Prenosové parametre optického signálu			
7. Prvky oznamovacej techniky		15	
7.1 Prvky hovorových obvodov			
7.2 Návestné súčasti			
7.3 Súčasti potrebné pre zostavenie spojenia			
7.4 Pomocné súčasti			
7.5 Telefónne relé			
7.6 Oneskorenie relé			
7.7 Ochrana kontaktov			
8. Koncové účastnícke prístroje		10	
8.1 Základné zapojenie mikrofónu a slúchadla			
8.2 Telefónny prístroj MB, UB, AUT, skúšobný telefón			
8.3 Tlačidlová voľba			
8.4 Telefónne prístroje vyrábané na Slovensku			
8.5 Faxové terminály			
8.6 Metódy zhusťovania a kontroly údajov			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Telekomunikačné zariadenia	štvrtý	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Informačné zariadenia			7
1.1 Rozhlasové zariadenia			
1.2 HaVIS - hlasový a vizuálny informačný systém			
1.3 Hodinové zariadenia			
1.4 EHS - elektronické hlavné signálne hodiny			
1.5 Doplnkové zariadenia k hlavným hodinám			

2. Požiarne zariadenia	6
2.1 Elektrická požiarne signalizácia - EPS	
2.2 Vývoj požiaru	
2.3 Hlásiče požiaru	
2.4 Požiarne ústredňa - zapojenie hlásičov	
3. Telefónne zapojovače	7
3.1 Reléové zapojovače	
3.2 Konferenčný systém ALFA	
3.3 Zapojovače MIKRO	
3.4 Systémy pre dispečerské riadenie	
3.5 Záznamový systém REVOC	
4. Telekomunikačná sieť, telekomunikačné služby	4
4.1 Telekomunikačná sieť	
4.2 Telefónna sieť	
4.3 Železničná telekomunikačná sieť	
4.4 Telekomunikačné služby	
5. Elektronické ATU	6
5.1 Komunikačný systém UE 60	
5.2 ISDN pobočková ústredňa UE 60D	
5.3 Spojovací systém S12	
5.4 Ústredňa Alcatel 1000 S12	

2.18 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet zabezpečovacie zariadenia poskytuje žiakom vedomosti o základných pojmoch z traťového hospodárstva používaných v zabezpečovacej technike, o prvkoch železničných zabezpečovacích zariadení a ich zaradení v systéme zabezpečovacej techniky. Z hľadiska vývoja zabezpečenia železničnej dopravy sú to mechanické, elektromechanické, reléové a elektronické zabezpečovacie zariadenia. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov, prihliadajúc na proporionalitu a primeranosť učiva podľa schopností žiakov.</p> <p>Predmet zabezpečovacie zariadenia je teoretickým východiskom pre praktické vyučovanie v predmete odborný výcvik a úzko s ním súvisí. Žiaci sa oboznamujú s časťami jednotlivých zabezpečovacích zariadení tak, aby dokázali získané poznatky uplatniť v praktických aplikáciách na odbornom výcviku pri inštaláciách, opravách alebo montážach jednotlivých zabezpečovacích zariadení.</p> <p>Vyučujúci využíva všetky vhodné učebné pomôcky pre zlepšenie názornosti výkladu. Riadi sa platnými technickými normami STN a zoznamuje žiakov s technickými predpismi ŽSR, predovšetkým Z1 - Pravidlá železničnej prevádzky. Zároveň rieši otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosť o životné prostredie.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	

Ciele vyučovacieho predmetu			
<ul style="list-style-type: none"> - správne používať odbornú terminológiu, - ovládať konštrukciu a použitie prvkov zabezpečovacej techniky, - samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody, - navrhnuť zabezpečenie koľajiska, - rozhodnúť/vybrať spôsob riešenia podľa konkrétnej situácie, - obhájiť/zdôvodniť použitie zvoleného zabezpečovacieho zariadenia, - zostaviť záverovú tabuľku - pracovný postup zariadenia, - dodržiavať bezpečnosť pri práci s elektrickými zariadeniami. 			
Obsah vzdelávania - rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Zabezpečovacie zariadenia	tretí	3	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			2
1.1 Význam zabezpečovacích zariadení			
1.2 Druhy zabezpečovacích zariadení			
2. Traťové hospodárstvo			8
2.1 Dopravná cesta			
2.2 Železničný spodok a zvršok, rozchod koľaje			
2.3 Trakčné vedenie			
2.4 Železničné dopravné, šíra trať			
2.5 Koľajisko			
3. Prvky zabezpečovacích zariadení			17
3.1 Výhybky, prestavovanie výmeny			
3.2 Záver výmeny, západková skúška			
3.3 Výmenové zámky			
3.4 Mechanické prestavníky a záporníky			
3.5 Mechanické návěstidlá a predzvesti			
3.6 Mechanické závory			
3.7 Výkoľajka			
3.8 Drôtové ťahadlá a drôtovody			
4. Mechanické zabezpečovacie zariadenia			10
4.1 Mechanické stavadlo			
4.2 Stavacie páky			
4.3 Mechanické závislosti v pravítkovej skrini			
4.4 Mechanický register, výluková a záverová tabuľka			
5. Hradlové závory a hradlové prístroje			18
5.1 Hradlový záver na striedavý prúd			
5.2 Návestné hradlo, výmenové hradlo			
5.3 Hradlový záver na striedavý a jednosmerný prúd			

5.4 Hradlová zarážka			
5.5 Hradlový prístroj vzor Rank			
5.6 Medzilahlé traťové hradlo			
5.7 Začiatkové traťové hradlo			
5.8 Preradné hradlo			
5.9 Dotykový kľúč, traťový kľúč			
6. Relé v zabezpečovacej technike	10		
6.1 Bezpečnosť a spoľahlivosť			
6.2 Relé na jednosmerný prúd			
6.3 Relé na striedavý prúd			
6.4 Tepelné relé, motorové relé			
7. Prvky reléových zabezpečovacích zariadení	18		
7.1 Elektromagnetická zámka			
7.2 Elektromotorický prestavník			
7.3 Elektromagnetický záporník			
7.4 Svetelné návěstidlo, zapojenie návěstidiel			
7.5 Rýchlostná návěstná sústava			
7.6 Tabuľka návštenia			
8. Koľajové obvody	16		
8.1 Izolovaná koľajnica, izolovaný úsek, izolovaný styk			
8.2 Vybavenie koľajového obvodu			
8.3 Sériový a paralelný koľajový obvod			
8.4 Šuntovanie koľajového obvodu, šuntovacia skúška			
8.5 Koľajový obvod so súbormi KAV, FID			
8.6 Neohraničený koľajový obvod so súborom ASE			
8.7 Nastavovanie a ochrana koľajových obvodov			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Zabezpečovacie zariadenia	štvrtý	3	90
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Diagnostika koľajových vozidiel			15
1.1 Počítače osí			
1.2 Kontrola celistvosti vlaku			
1.3 Indikácia plochých kolies			
1.4 Indikácia horúcobežnosti ložísk a bŕzd			
1.5 Snímače prítomnosti kolesa, snímače tlaku kolies			
1.6 Snímače deformácie obvodu kolies			
1.7 Snímače teploty - optické skenery			
2. Priecestné zabezpečovacie zariadenia (PZZ)			15
2.1 Základné pojmy, rozdelenie PZZ			
2.2 Výstraha na priecestí, aktívna signalizácia			
2.3 Výstražník, priecestník			

2.4 Svetelné priecestné zabezpečovacie zariadenie VÚŽ	
2.5 Svetelné priecestné zabezpečovacie zariadenie AŽD	
3. Staničné zabezpečovacie zariadenia (SZZ)	20
3.1 Reléové SZZ AŽD 71	
3.2 Tlačidlová voľba, číslicová voľba	
3.3 Voliaca skupina	
3.4 Vykonávacia skupina	
3.5 Napájacia skupina	
3.6 ESA - elektronické stavadlá AŽD	
3.7 SIMIS - elektronické stavadlo Siemens	
3.8 TEST - typové elektrické stavadlo	
4. Traťové zabezpečovacie zariadenia (TZZ)	20
4.1 Reléový poloautoblok	
4.2 Automatické hradlo	
4.3 Autoblok - základné pojmy	
4.4 Automatický blok AB3-74	
4.5 Automatický blok AB3-82	
5. Vlakové zabezpečovacie zariadenia (VZZ)	10
5.1 Princíp vlakového zabezpečovača	
5.2 Vlakový zabezpečovač MIREL VZ1	
5.3 ETCS - European Train Control System	
5.4 Aplikačné úrovne systému ETCS	
6. Spádoviskové zabezpečovacie zariadenia (SpZZ)	10
6.1 Stupne a kategórie SpZZ, profil spádoviska	
6.2 Prestavníky a koľajové obvody pre SpZZ	
6.3 Koľajové brzdy	
6.4 Merače hmotnosti a rýchlosti	
6.5 KOMPAS - komplexná automatizácia spádovísk	
6.6 Zariadenie MODEST- MARSHAL	

2.19 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný výcvik je zameraný na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> <p>Štúdiom tohto obsahového štandardu získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach elektrotechnických činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasti ručného a strojového obrábania materiálov, elektroinštalačné práce, zapájanie elektronických obvodov podľa predložených jednopólových a riadkových schém. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti</p>	

z oblasti železničných telekomunikačných a zabezpečovacích zariadení. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je spojenie teoretických vedomostí s praktickou činnosťou. Dôraz sa kladie na získanie základných zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach.

Cieľové zručnosti z predmetu odborný výcvik spočívajú v získaní návykov pri manuálnych prácach v jednotlivých tematických celkoch, v osvojovaní si jednoduchých montážnych prác, v činnostiach spojených so spracovaním, zostavovaním častí a celkov zariadení, v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom ročníku osvojujú základné zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie základných schém, meranie elektrických veličín a elektroinštaláciu. V treťom a štvrtom ročníku sa žiaci oboznamujú s časťami telekomunikačných a zabezpečovacích zariadení tak, aby dokázali získané poznatky uplatniť v praktických aplikáciách pri inštaláciách, opravách alebo montážach jednotlivých telekomunikačných a zabezpečovacích zariadení.

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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			12
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácií			
1.3 Organizácia pracoviska odborného výcviku			
1.4 Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku			
2. Ručné spracovanie materiálov			114
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov			
2.2 Plošné meranie a orýsovanie			
2.3 Rezanie kovov			
2.4 Pilovanie rovinných a spojených plôch			
2.5 Strihanie			
2.6 Vŕtanie a zahlbovanie			
2.7 Rezanie závitov			
2.8 Rovnanie a ohýbanie			
2.9 Sekanie a prebíjanie			
2.10 Úprava náradia			
3. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok			72
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Nerozoberateľné spojenia			
3.3 Rozoberateľné spojenia			
3.4 Súborná práca			

4. Strojové obrábanie materiálov			72
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní			
4.2 Základné práce na vŕtačke, sústruhu, frézovačke, brúske			
5. Meranie základných elektrických veličín			60
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
5.2 Meranie napätia a prúdu			
5.3 Meranie odporu a ostatných elektrických veličín			
6. Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení			69
6.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení			
6.2 Úprava koncov vodičov			
6.3 Káblové zväzky a formy			
6.4 Schémy elektrickej inštalácie			
6.5 Zapájanie súčiastok v elektronike			
6.6 Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy			
6.7 Súborná práca			
7. Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv			96
7.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
7.2 Montáž a demontáž podzostáv a častí			
7.3 Výmena, opravy súčiastok a častí			
7.4 Montáž častí, zostáv a podzostáv			
7.5 Súborná práca			
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
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Elektrotechnické vyhlášky			
2. Vnútorne vedenia a rozvádzače			280
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri vnútorných vedeniach a rozvádzačoch			
2.2 Rozvody pod omietku			
2.3 Rozvody v lištách			
2.4 Rozvody na povrchu			
2.5 Využívanie mechanizačných prostriedkov pri montážnych prácach			
2.6 Montáž stúpacích vedení			
2.7 Montáž rozvodných krabíc			
2.8 Montáž skríň rozvádzačov			

2.9 Práce s vodičmi v rozvádzačoch			
2.10 Práca so svorkovnicami			
2.11 Práce na osadzovaní prístrojov			
2.12 Práce pri skúšaní a oživovaní rozvádzačov			
3. Montáž elektronických obvodov	276,5		
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Návrh dosky plošných spojov			
3.3 Osadzovanie súčiastok na DPS			
3.4 Vyleptanie a povrchová úprava DPS			
3.5 Základné elektronické obvody			
3.6 Zdroje			
3.7 Zosilňovače			
3.8 Regulátory			
3.9 Oscilátory			
3.10 Základné kombinačné a sekvenčné obvody			
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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			17,5
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Organizácia odborného výcviku u zamestnávateľa			
1.3 Hygiena práce			
2. Oznamovacie a zabezpečovacie vedenia			87,5
2.1 Vnútorne vedenia a rozvádzače			
2.2 Rozvody pod omietku, v lištách a na povrchu			
2.3 Montáž rozvodných krabíc a rozvádzačov			
2.4 Nadzemné oznamovacie vedenia			
2.5 Istenie, križovanie a uzemnenie			
2.6 Úložné a závlačné káble			
2.7 Závesné a samonosné káble			
2.8 Optické káblové vedenia			
2.9 Merania na káblových vedeniach			
3. Mechanické zabezpečovacie zariadenia			70
3.1 Výhybky, záver výmen			
3.2 Výmenové zámky			
3.3 Mechanický prestavník, závočník, výkoľajka			
3.4 Mechanické návěstidla			
3.5 Mechanické stavadlo			
3.6 Stavacie páky			
3.7 Pravítková skriňa, závislostné články, osky a pravítka			
3.8 Tabuľa kľúčov, ústredná zámka			
3.9 Súborná práca			

4. Elektromechanické zabezpečovacie zariadenia			87,5
4.1 Riadiaci prístroj vzor RANK, stavadlový prístroj			
4.2 Príslušenstvo riadiaceho a stavadlového prístroja			
4.3 Hradlové závery			
4.4 Zapájanie hradlových záverov (staničné, traťové)			
4.5 Izolovaná koľaj			
4.6 Obsluha zabezpečovacieho zariadenia			
4.7 Čítanie výkresovej dokumentácie, odstraňovanie porúch			
4.8 Súborná práca			
5. Telefónne prístroje, komunikačné zariadenia			87,5
5.1 Prvky oznamovacej techniky			
5.2 Telefónne relé			
5.3 Telefónny prístroj MB, AUT			
5.4 Domáce dorozumievacie zariadenia			
5.5 Zapojovače			
5.6 Integrovaný komunikačný systém (ALFA)			
5.7 Rozhlasová ústredňa			
5.8 Informačné zariadenia			
5.9 Súborná práca			
6. Prvky reléových zabezpečovacích zariadení			87,5
6.1 Relé používané v zabezpečovacej technike			
6.2 Pomocné stavadlo, elektromagnetická zámka			
6.3 Elektromotorický prestavník			
6.4 Elektromagnetický záporník			
6.5 Svetelné návěstidla, rýchlostná návěstná sústava			
6.7 Zdroje, kódery, adaptéry, meniče			
6.8 Reléový domček, reléové skrine, koľajové skrinky			
6.9 Súborná práca			
7. Špecifické učivo podľa požiadaviek zamestnávateľov			140
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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			17,5
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Hygiena a fyziológia práce			
1.3 Prevádzkové predpisy			
2. Koľajové obvody, diagnostika koľajových vozidiel			70
2.1 Príslušenstvo koľajových obvodov			
2.2 Montáž a údržba koľajových obvodov			
2.3 Meranie na koľajových obvodoch, šuntová citlivosť			

2.4 Počítače osí	
2.5 Snímače kolies, senzory	
2.6 Indikácia plochých kolies	
2.7 Indikácia horúcobežných ložísk	
2.8 Indikácia horúcich obručí a diskov	
2.9 Súborná práca	
3. Požiarne a hodinové zariadenia	70
3.1 Elektrická požiarne signalizácia	
3.2 Hlásiče požiaru, vonkajšie signalizačné a ovládacie prvky	
3.3 Elektrické požiarne ústredne	
3.4 Programovanie a špeciálne funkcie	
3.5 Údržba, skúšanie zariadenia, odstraňovanie porúch	
3.6 Hodinové zariadenia	
3.7 Hlavné hodiny, príslušenstvo	
3.8 Podružné signálne hodiny	
3.9 Súborná práca	
4. Bezpečnostné systémy	70
4.1 Bezpečnostné poplachové zariadenia	
4.2 Inštalácia detektorov a ich priradenie k ústrední	
4.3 Programovanie zabezpečovacej ústredne	
4.4 Monitorovacie kamerové systémy	
4.5 Analógové a digitálne záznamové zariadenia	
4.6 Bezpečnostné prístupové systémy	
4.7 Dotykové a bezkontaktné čítačky	
4.8 Elektrické a elektromagnetické zámky	
4.9 Súborná práca	
5. Telefónne ústredne	35
5.1 Konceptia telefónnej siete u ŽSR	
5.2 Služby telekomunikačnej siete, manažment siete	
5.3 Sieť WAN, LAN	
5.4 Telefónne pobočkové ústredne	
5.5 Pripojenie vonkajších a účastníckych liniek	
5.6 Programovanie ústredne	
6. Staničné zabezpečovacie zariadenia	35
6.1 Reléové staničné zabezpečovacie zariadenie	
6.2 Staničné zabezpečovacie zariadenie typu AŽD	
6.3 Montáž zariadenia, výkresová dokumentácia	
6.4 Elektronické stavadlo ESA	
6.5 Elektronické stavadlo ESB	
6.6 Elektronické stavadlo SIMIS	
7. Traťové zabezpečovacie zariadenia	35
7.1 Reléový poloautomatický blok	
7.2 Jednosmerný automatický blok	

7.3 Univerzálny automatický blok UAB	
7.4 Výkresová dokumentácia, čítanie elektrických obvodov	
7.5 Montáž zariadenia, meranie na zariadení	
7.6 Sústredený automatický blok SAB	
7.7 Automatické hradlo	
7.8 Údržba zariadenia, odstraňovanie porúch	
8. Priecestné zabezpečovacie zariadenia	17,5
8.1 Priecestné zabezpečovacie zariadenie AŽD	
8.2 Priecestné zabezpečovacie zariadenie VUŽ	
8.3 Výkresová dokumentácia, montáž zariadenia	
8.4 Elektronické priecestné zabezpečovacie zariadenie	
9. Vlakové zabezpečovacie zariadenia	17,5
9.1 Líniový zpečovač	
9.2 Vlakový zabezpečovač MIREL VZ 1	
9.3 Systém ETCS	
10. Spádoviskové zabezpečovacie zariadenia	17,5
10.1 Profil spádoviska	
10.2 Koľajové zariadenia na spádovisku	
10.3 Systém KOMPAS	
10.4 Súborná práca	
11. Špecifické učivo podľa požiadaviek zamestnávateľov	140

2.20 ZÁKLADY SILNOPRÚDOVEJ ELEKTROTECHNIKY

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet základy silnoprúdovej elektrotechniky je doplnkovým predmetom študijného odboru 2697 K mechanik elektrotechnik pripravujúci sa na výkon povolania a činnosti v oblasti autoelektroniky. Učivo vyučovacieho predmetu základy silnoprúdovej elektrotechniky poskytuje žiakom na primeranej úrovni potrebné vedomosti o silnoprúdových obvodoch, prispieva k utváraniu odborného profilu, k adaptabilite i k ďalšiemu kvalifikačnému rastu.</p> <p>Spolu s ďalšími odbornými predmetmi vytvára základné teoretické predpoklady pre výkon prác a činností v silnoprúdovej technike v študijnom odbore autoelektronika a informácie z tohto predmetu umožňujú žiakom sústavne sa vzdelávať, zaujímať sa o novinky vo svojom odbore používať rôznu odbornú literatúru a časopisy, a využívať odborné manuálne spôsobilosti. Obsahovosť prihliada aj na proporcionálnu a primeranosť učiva podľa schopností žiakov.</p> <p>Otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosť o životné prostredie sú súčasťou vyučovania a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach.</p> <p>Výučba bude prebiehať v bežnej triede.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľové vedomosti predmetu sú :</p> <p>poznať základné pojmy a princípy silnoprúdovej elektrotechniky,</p> <p>– osvojiť si predstavu vytvorenia silnoprúdových obvodov v automobilovej technike</p>	

- poznať funkčný princíp a vyhotovenia silnoprúdových obvodov v automobilovej technike,
- poznať základné princípy moderného zapojenia silnoprúdových obvodov v automobilovej technike
- osvojiť si oblasť silnoprúdovej elektrotechniky

Absolvent má:

- objasňovať formou systematického poznávania najzávažnejšie rysy problémov, využívať za týmto účelom rôzne všeobecne platné pravidlá,
- zhodnotiť význam rozmanitých informácií, samostatne zhromažďovať informácie, vytriediť a využiť len tie, ktoré sú pre objasnenie problému najdôležitejšie,
- poskytovať ľuďom informácie (oznamovanie, referovanie, rozprávanie, vyučovanie),
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Základy silnoprúdovej elektrotechniky	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			1
1.1 Význam predmetu a oblasti priemyslu, v ktorých sa využíva			
2. Základné elektrické prístroje			11
2.1 Sústava SI a použitie v praxi			
2.2 Elektromagnetické relé, poistky, ističe a stýkače			
2.3 Spínacie, istiace a ochranné prístroje			
2.4 Elektroinštalácia v automobilovej technike			
3. Transformátory			3
3.1 Princíp transformátora, základné parametre a výpočet			
3.2 Typy a rozdelenie transformátorov			
4. Točivé elektrické stroje			18
4.1 Otáčavé magnetické pole			
4.2 Rozdelenie točivých strojov			
4.3 Princíp, konštrukcie a použitie motorov			
4.4 Princíp, konštrukcie a použitie generátorov			

2.21 GRAFICKÉ SYSTÉMY V AUTOELEKTRONIKE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Charakteristika predmetu

Odborný predmet grafické systémy v autoelektronike poskytuje žiakom vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Učivo predmetu rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov a ich technické myslenie. Žiaci sú vedení k používaniu moderných prostriedkov tvorby výkresov, od návrhu výrobku cez jeho kompletnú dokumentáciu až po vizualizáciu pomocou výpočtovej techniky. Oboznamujú sa so základnými pojmami grafic-

Dodatok č. 4

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

kých systémov a prostredím grafického programu, ktorý umožňuje kreslenie v 2D a 3D prostredí a ich aplikáciou pri návrhu elektrických obvodov.

Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z informatiky, elektrotechniky, a technického kreslenia. Je medzipredmetovo previazaný s ostatnými odbornými vyučovacími predmetmi a odborným výcvikom. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Pri výučbe sa používa forma výkladu, riadeného rozhovoru a základom je samostatná a skupinová práca s grafickým programom. Predmet má charakter praktických cvičení. Trieda sa delí na skupiny, max. počet 15 žiakov v skupine.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovania grafických systémov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a zručností potrebných pri používaní grafického softvéru, aby sa žiaci zdokonalili v práci s počítačom a jeho technickým a programovým vybavením. Cieľom predmetu je, aby žiaci mali základné vedomosti a zručnosti potrebné pre ovládanie grafického programu, aby si osvojili analytické myslenie a nadobudli schopnosti potrebné pri realizácii jednoduchého projektu vrátane vytvorenia technickej dokumentácie, pričom si rozvíjajú schopnosti kooperácie a komunikácie. Žiaci nadobudnú zručností potrebné pre zvládnutie využívania výpočtovej techniky pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie jednoduchých a zložitejších súčiastok a elektrických obvodov, ako aj pri exportovaní, importovaní a tlači súborov.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Grafické systémy v autoelektronike	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D objektov			15
1.1 BOZP pri práci s počítačom			
1.2 Prehľad grafických programov			
1.3 Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM			
1.4 Vytváranie 2D objektov			
1.5 Práca s objektmi			
1.6 Kótovanie			
1.7 Konštrukčné prvky, väzby			
1.8 Manipulácia s 2D objektmi			
2. Vytváranie 3D objektov			6
2.1 Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou			
2.2 Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie			
2.3 Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov			
3. Tvorba výkresovej dokumentácie			12
3.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu			
3.2 Kreslenie výkresu			
3.3 Kopírovanie objektov			
3.4 Štýl písma, kótovanie			
3.5 Záverečný projekt			

4. Kreslenie elektrických schém pre autoelektroniku	8
4.1 Používateľské rozhranie programu	
4.2 Práca s objektmi, vkladanie textu	
4.3 Kreslenie blokových schém	
4.4 Použitie značiek pri kreslení elektrických schém	
5. Návrh a analýza elektrických schém pre autoelektroniku	7
5.1 Návrh elektrickej schémy	
5.2 Analýza elektrickej schémy	
6. Aplikačný softvér pre tvorbu projektu	8
6.1 Textový editor	
6.2 Tabuľkový procesor	
6.3 Prezentačný editor	
7. Príprava a tvorba projektu	10
7.1 Návrh elektrického obvodu podľa zadania	
7.2 Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie	
7.3 Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľkového a prezentačného editora	

2.22 MERANIA V AUTOELEKTRONIKE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet merania v autoelektronike rozvíja, rozširuje a prehľbuje učivo odborných predmetov elektrotechnika, elektronika, elektrické merania. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod témy). Merania v autoelektronike má charakter praktických cvičení. Žiaci získavajú vedomosti a praktické zručnosti o princípoch činnosti zložitých meracích prístrojov pre vykonávanie kontroly technického stavu, najmodernejších metód merania a vyhodnocovania s využitím najmodernejších meracích prístrojov pre vykonanie diagnostiky cestných motorových vozidiel čo dokážu prakticky využiť pri opravách vozidiel.</p> <p>Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná 3. a 4. ročníka štúdia - odborná oblasť merania v autoelektronike. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v elektrotechnickom a náukovo odbornom laboratóriu.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Vo vyučovacom predmete merania v autoelektronike využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú pracovať samostatne ale taktiež v pracovných kolektívoch.</p> <p>Cieľové vedomosti z predmetu sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> – používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku, – ovládať princíp a usporiadanie najmodernejších meracích prístrojov pre vykonanie diagnostiky cestných motorových vozidiel, – poznať metódy merania na týchto zariadeniach, – samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody 	

– vedieť analyzovať namerané hodnoty a použiť správny postup pri opravách cestných motorových vozidiel

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v autoelektronike	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania na polovodičových súčiastkach			13
1.1 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
1.2 Meranie na dióde			
1.3 Meranie na tranzistore			
1.4 Meranie na tyristore			
1.5 Merania na IO (integrovaných obvodoch)			
2. Merania s osciloskopom			12
2.1. Zobrazenie priebehov a frekvencií			
2.2. Meranie parametrov signálov			
2.2. Meranie napätia a prúdu			
3. Merania na elektromotoroch			8
3.1. Overenie silových účinkov magnetického poľa			
3.2. Merania na točivých strojoch			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v autoelektronike	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania elektrickej výzbroje motorových vozidiel			17
1.1 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania a náukovo odbornom laboratóriu			
1.2 Merania na akumulátore a osvetľovacej sústave automobilu			
1.3 Kontrola snímačov: potenciometrické, kontaktné, teploty, el. magnetické a optické			
1.4 Merania na dynamách			
1.5 Merania na alternátoroch			
1.6 Skúšanie prenosného elektrického náradia			
2. Merania na transformátoroch			12
2.1 Meranie na transformátore			
2.2 Meranie na indukčnej cievke - vn transformátore			

3. Merania na točivých strojoch	20
3.1 Merania na spúšťačoch	
3.2 Merania na zapalovaní	
4. Merania neelektrických veličín	6
4.1 Merania tlaku	
4.2 Merania teploty	
4.3 Merania výšky hladiny kvapaliny	
4.4 Merania prietoku kvapalín a plynov	
4.5 Merania otáčok	
5. Merania s testermi	5
5.1 Merania s testermi	
5.2 Motortestery	

2.23 ELEKTRONIKA MOTOROVÝCH VOZIDIEL

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet elektronika motorových vozidiel poskytuje potrebné vedomosti z autoelektroniky, rešpektujúc predpokladanú znalostnú a vedomostnú úroveň študentov z predchádzajúceho štúdia odborných predmetov. Vytvára základ odborného vzdelávania v odborných predmetoch ďalšieho ročníka a prispieva k utváraniu odborného profilu, k adaptabilite i k ďalšiemu kvalifikačnému rastu absolventov strednej odbornej školy. Tento predmet poskytuje žiakovi vedomosti o súčiastkach v elektronických obvodoch a zariadeniach. Vysvetľuje pojmy o zdrojoch, zosilňovačoch, vysokofrekvenčných obvodoch, logických a číslicových obvodoch a telekomunikačnej technike. Obsah predmetu rešpektuje perspektívy vývoja v automobilovom odvetví.</p> <p>Žiak musí byť schopný používať terminológiu typickú pre elektroniku a využívať všeobecné poznatky, pojmy a princípy pri riešení praktických úloh s ich najčastejšími aplikáciami v oblasti autoelektroniky. Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, technické kreslenie, elektrotechnológia, elektronika.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľové vedomosti spočívajú v pochopení a znalosti základných pojmov názvoslovie a vo vytváraní správnych fyzikálnych predstáv o logických javoch, zákonitostiach a vzťahoch v automobilovej technike.</p> <p>Cieľové vedomosti z predmetu elektronika motorových vozidiel sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - v poznaní základných elektronických zariadení a číslicových systémov používaných v motorovom vozidle - vo využívaní potrebnej servisnej dokumentácie a odbornej terminológie - v zabezpečení neustálej ochrany a bezpečnosti pri práci, čím zabraňuje pracovným úrazom <p>Cieľové zručnosti z predmetu sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - v schopnostiach využitia základných elektrotechnických a elektronických prvkov v obvodoch motorového vozidla <p>Dôležitou úlohou je rozvíjanie schopností žiakov v samostatnej práci. Je nevyhnutné, aby žiak poznal, osvojil si a hlavne bezpodmienečne dodržiaval všetky zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Súčasne je potrebné poznať a dodržiavať platné predpisy súvisiace s manipuláciou a likvidáciou odpadu elektrotechnického charakteru.</p>	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika motorových vozidiel	tretí	3	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod			2
1.1 Význam, úloha a rozvoj			
1.2 Opakovanie tematiky PN prechody, polovodičové súčiastky			
1.3 Predpisy BOZP, životné prostredie			
2. Ovládacie prvky, snímače			12
2.1 Kontaktné spínače, odporové snímače polohy, teploty, a prúdenia			
2.2 Elektromagnetické, kapacitné, prietokové a deformačné snímače			
2.3 Optoelektrické snímače			
2.4 Snímače s Hallovým generátorom, piezoelektrické snímače			
2.5 Lambda sonda, katalyzátor			
2.6 Gyroskopické snímače			
2.7 Údržba, poruchy a opravy			
3. Akumulátory			11
3.1 Základné pojmy, druhy chemických zdrojov			
3.2 Olovený akumulátor			
3.3 Alkalické akumulátory			
3.4 Zdroje pre elektromobily			
3.5 Palivové články			
3.6 Údržba, poruchy a opravy			
4. Regulátory a spínače			10
4.1 Princíp elektromagnetického relé			
4.2 Napäťová regulácia			
4.3 Regulačné relé			
4.4 Polovodičové regulátory napätia			
4.5 Údržba, poruchy a opravy			
5. Generátory			24
5.1 Dynamo			
5.2 Polovodičová regulácia			
5.3 Skúšky vinutia			
5.4 Alternátory			
5.5 Regulácia alternátora			

5.6	Usmerňovač		
5.7	Údržba, poruchy a opravy		
6. Zapaľovanie			20
6.1	Teória zapaľovania, elektrický výboj v plyne		
6.2	Zapaľovacia sviečka		
6.3	Zapaľovacia cievka		
6.4	Batériové zapaľovanie		
6.5	Magnetoelektrické zapaľovanie		
6.6	Elektronické zapaľovanie		
6.7	Zapaľovanie vznetrových motorov		
6.8	Údržba, poruchy a opravy		
7. Spúšťače			20
7.1	Princíp elektromotora		
7.2	Sériový elektromotor		
7.3	Spúšťač s výsuvným pastorkom		
7.4	Spúšťač s inertným zasúvaním pastorka		
7.5	Spúšťač s vysúvacou kotvou		
7.6	Prepínač akumulátorových batérií 12 V / 24 V		
7.7	Žeraviaca sústava		
7.8	Skúšanie spúšťačov		
7.9	Štartovacie zdroje		
7.10	Údržba, poruchy a opravy		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika motorových vozidiel	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Osvetľovacie a návestné elektrické zariadenia vozidiel			12
1.1	Vyhláška o podmienkach prevádzky vozidiel na pozemných komunikáciách		
1.2	Kvantová teória svetla		
1.3	Svetelné zdroje, výstupné plochy a puzdrá		
1.4	Typy svetlometov		
1.5	Nastavovanie svetlometov		
1.6	Návestné, signalizačné a identifikačné svetlá		
1.7	Prerušovače smerových svetiel		
1.8	Komfortné osvetlenie		
1.9	Údržba, poruchy a opravy		
1.10	Zobrazovacia jednotka s LED		
1.11	Zobrazovacie jednotky LCD a plazmové		
2. Elektrický rozvod na vozidle			10
2.1	Vodiče a poistky		

2.2	Inštalácia elektrického rozvodu na vozidle	
2.3	Kontrolné prístroje motorových vozidiel	
2.4	Ovládacie prvky elektrických zariadení	
2.5	Káblový rozvod	
2.6	Multiplexný rozvod	
2.7	Rozvod pre prípojné vozidlo	
2.8	Schémy elektrického rozvodu	
2.9	Údržba, poruchy a opravy	
3. Kúrenie, vetranie a klimatizácia		6
3.1	Kúrenie a vetranie	
3.2	Klimatizácia	
4. Riadiaca jednotka a siete vo vozidle		10
4.1	Architektúra riadiacej jednotky	
4.2	Mikroprocesor	
4.3	Pamäte	
4.4	Zbernice	
4.5	Vstupné a výstupné signály	
4.6	Prevodníky A/D a D/A	
4.7	CAN - bus zbernica	
4.8	Siete	
5. Elektronické zariadenia		17
5.1	Karburátor s elektronickým riadením	
5.2	Vstrekovanie u zážihových motorov	
5.3	Vstrekovanie u vznetrových motorov	
5.4	Motormanagement	
5.5	Prevodné zariadenia	
5.6	Podvozok a karoséria	
5.7	Riadenie	
5.8	Kolesá a brzdy	
5.9	Bezpečnostné zariadenia	
5.10	Systém ochrany proti krádeži	
5.11	Komunikačné a navigačné zariadenia	
6. Odrušenie motorových vozidiel		5
6.1	Vznik rušenia a jeho príčiny	
6.2	Vlastné odrušenie	
6.3	Elektrostatické rušenie	

2.24 OPRAVÁRENSTVO A DIAGNOSTIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

Vyučovaci predmet opravárenstvo a diagnostika automobilov je jedným z hlavných odborných predmetov. Svojím obsahom je zameraný na teoretickú časť diagnostikovania cestných motorových vozidiel, ich skupín a podskupín. Úlohou vyučovacieho predmetu je rozšíriť vedomosti a zručnosti žiakov v oblasti teoretického vyučovania a zaoberá sa princípmi diagnostikovania vozidiel a technologickými postupmi demontáže, montáže, opráv a údržbami cestných motorových vozidiel, ako aj rozpoznávaním porúch, príčinami ich vzniku ako aj s ich odstránením. Mať znalosti o vplyvoch a parametroch, ktoré ovplyvňujú bezpečnosť, životné prostredie, hospodárnosť prevádzky, modernizáciu ako i ochranu životného prostredia. Predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, merania v autoelektronike, elektronika motorových vozidiel.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti z predmetu sú:

- používať odbornú terminológiu,
- zoznámiť žiakov s diagnostickými zariadeniami a opravami elektronických zariadení vozidla,
- poznať pracovné postupy pri vykonávaní diagnostiky automobilov
- vedieť princípy a metódy opráv jednotlivých častí cestných motorových vozidiel ich skupín a podskupín

Požadované zručnosti:

- vykonávať diagnostiku elektronických zariadení vozidla,
- vedieť odstrániť poruchy v čo najkratšom čase a v najvyššej kvalite,
- naučiť sa pohotovo reagovať na zmenu v diagnostikovaní pri využití najmodernejších diagnostických, montážnych, demontážnych a opravárenských postupov.

Vo vyučovacom predmete opravárenstvo a diagnostika sa využívajú pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti,
- vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Opravárenstvo a diagnostika	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy			4
1.1	Opotrebovanie, diagnostika		
1.2	Vybavenie servisov a opravovní		
1.3	Pravidlá demontáže		
2. Bezpečnosť a hygiena pri práci v servisoch a autoopravovniach			12
2.1	Toxické účinky ropných produktoch, prvá pomoc		
2.2	Čistenie motorového vozidla, bezpečnosť pri čistení		
2.3	Bezpečnosť pri práci pod vozidlami		
2.4	Bezpečnosť pri práci v lakovniach		
2.5	Bezpečnosť pri práci pri zváraní		
2.6	Bezpečnosť pri práci v akumulátorovniach		
2.7	Bezpečnosť pri montáži a demontáži airbagov		

3. Podvozok		10	
3.1	Rámy a samonosné karosérie		
3.2	Pruženie		
3.3	Tlmiče pruženia		
3.4	Stabilizátory		
3.5	Nápravy		
3.6	Kolesá, pneumatiky a ložiská kolies		
3.7	Brzdy		
4. Prevody a prevodový mechanizmus		12	
4.1	Spojky		
4.2	Prevodovky		
4.3	Spojovacie hriadele a kĺby		
4.4	Rozvodovky		
4.5	Diferenciály		
4.6	Prevody s klinovými remeňmi		
5. Spaľovacie motory automobilov		14	
5.1	Demontáž motora		
5.2	Blok motora a spodné veko motora		
5.3	Pracovné valce a hlavy valcov		
5.4	Piesty, piestne krúžky, piestne čapy		
5.5	Ojnice, klzné ložiská		
5.6	Kľukový hriadeľ		
5.7	Zotrvačník		
5.8	Rozvody		
6. Mazacia sústava spaľovacích motorov		6	
6.1	Motorové oleje		
6.2	Mazacia sústava		
6.3	Poruchy olejového obehu		
7. Chladienie spaľovacích motorov		8	
7.1	Chladiaca sústava		
7.2	Kontrola a údržba chladiaceho systému		
7.3	Vzduchové a olejové chladienie motora		
7.4	Príčiny prehrievania motora		
7.5	Tepelné čerpadlá		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Oprava a diagnostika	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín

1. Diagnostika spaľovacích motorov	24
1.1 Celková diagnostika	
1.2 Charakteristiky motora	
1.3 Meranie výkonu	
1.4 Diagnostika zážihových motorov	
1.5 Diagnostika vznetrových motorov	
1.6 Vykonávaná diagnostika zážihových a vznetrových motoroch	
1.7 Meranie emisií výfukových plynov a diagnostika palivového systému	
1.8 Vlastná palubná diagnostika vozidla (OBD II a EOBD)	
1.9 Celková diagnostika vozidla	
1.10 Spätné nastavenie informačného a servisného systému	
2. Technický stav motorových vozidiel	8
2.1 Technická spôsobilosť	
2.2 Technické podmienky konštrukcie, vyhotovenia a vybavenia vozidiel	
2.3 Emisné limity a lehoty na overovanie určených limitov	
2.4 Technická nespôsobilosť na cestnú premávku	
2.5 Kontrola technického stavu	
3. Palivová sústava zážihových motorov	14
3.1 Komponenty palivovej sústavy	
3.2 Karburátory	
3.3 Elektronické vstrekovanie	
4. Palivová sústava vznetrových motorov	14
4.1 Komponenty palivovej sústavy	
4.2 Mechanické vstrekovacie čerpadlo	
4.3 Elektronické vstrekovanie	

2.25 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný výcvik je zacielený na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> <p>Štúdiom získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach elektrotechnických činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasť ručného a strojového obrábania materiálov, zapájanie elektronických obvodov podľa predložených jednopólových a riadkových schém. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti z oblasti použitia poistiek, ističov, vypínačov, prepínačov, a pod. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov.</p>	

*Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika*

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je spojenie teoretických vedomostí s praktickou činnosťou. Dôraz sa kladie na získanie základných zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach.

Cieľové zručnosti z predmetu odborný výcvik spočívajú v získaní návykov pri manuálnych prácach v jednotlivých tematických celkoch, v osvojovaní si jednoduchých montážnych prác, v činnostiach spojených so spracovaním, zostavovaním častí a celkov zariadení v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom ročníku osvojujú základné zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie základných schém, meranie elektrických a neelektrických veličín a elektroinštaláciu. Žiaci sa v 3. a 4. ročníku sa pripravujú v odbore autoelektronika, kde oboznamujú s montážou, demontážou a opravami elektronických zariadení automobilov.

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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			12
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácií			
1.3 Organizácia pracoviska odborného výcviku			
1.4 Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku			
2. Ručné spracovanie materiálov			114
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov			
2.2 Plošné meranie a rysovanie			
2.3 Rezanie kovov			
2.4 Pilovanie rovinných a spojených plôch			
2.5 Strihanie			
2.6 Vŕtanie a zahlbovanie			
2.7 Rezanie závitov			
2.8 Rovnanie a ohýbanie			
2.9 Sekanie a prebíjanie			
2.10 Úprava náradia			
3. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok			72
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Nerozoberateľné spojenia			
3.3 Rozoberateľné spojenia			
3.4 Súborná práca			
4. Strojové obrábanie materiálov			72
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní			
4.2 Základné práce na vŕtačke, sústruhu, frézovačke, brúske			

5. Meranie základných elektrických veličín		60
5.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
5.2	Meranie napätia a prúdu	
5.3	Meranie odporu a ostatných elektrických veličín	
6. Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení		69
6.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení	
6.2	Úprava koncov vodičov	
6.3	Káblové zväzky a formy	
6.4	Schémy elektrickej inštalácie vo vozidle	
6.5	Zapájanie súčiastok v elektronike	
6.6	Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy	
6.7	Súborná práca	
7. Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv		96
7.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
7.2	Montáž a demontáž podzostáv a častí	
7.3	Výmena, opravy súčiastok a častí obvodov	
7.4	Montáž častí, zostáv a podzostáv	
7.5	Súborná práca	
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
Odborný výcvik	druhý	17,5
		Počet vyučovacích hodín za ročník
		577,5
Názov tematického celku/témy		Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		21
1.1	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP	
1.2	Elektrotechnické vyhlášky	
2. Zapojenia jednoduchých elektronických obvodov		276,5
2.1	Deliče napätia	
2.2	Transformátor (indukčná cievka).	
2.3	Napäťový a prúdový zdroj	
2.4	Zosilňovač	
2.5	Derivačný a integračný článok.	
2.6	Oscilátory	
2.7	Regulátory	
2.8	Základných logické obvody	
2.9	Akumulátory	
3. Montáž elektronických obvodov		280
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	

3.2	Návrh dosky plošných spojov (DPS)		
3.3	Osadzovanie súčiastok na DPS		
3.4	Vyleptanie a povrchová úprava DPS		
3.5	Základné elektronické obvody		
3.6	Zdroje		
3.7	Zosilňovače		
3.8	Regulátory		
3.9	Oscilátory		
3.10	Základné kombinačné a sekvenčné obvody		
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
	Odborný výcvik	 tretí	17,5
	Názov tematického celku/témy		Počet vyučovacích hodín za ročník
	1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		14
	1.1	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP	
	1.2	Organizácia pracoviska odborného výcviku u zamestnávateľa	
	1.3	Hygiena a fyziológia práce	
	1.4	Náradie, pomôcky a meracie prístroje	
	2. Elektrické vybavenie motorových vozidiel		49
	2.1	Elektroinštalácia	
	2.2	Snímače, kontrolné meracie prístroje	
	2.3	Zdrojová sústava	
	2.4	Štartovacia sústava	
	2.5	Žeraviaca sústava	
	2.6	Zapaľovacia sústava	
	2.7	Osvetľovacia sústava	
	2.8	Signalizačná sústava	
	2.9	Chladiaca sústava	
	3. Diagnostika akumulátorov		42
	3.1	Konštrukcia akumulátorov	
	3.2	Montáž a demontáž	
	3.3	Meranie základných parametrov	
	3.4	Nabíjanie	
	3.5	Diagnostika a kompletná údržba	
	4. Diagnostika regulátorov		80,5
	4.1	Druhy regulátorov, činnosť	
	4.2	Zapojenie a nastavenie	
	4.3	Prepätie a spôsob ochrany	
	5. Diagnostika generátorov		84
	5.1	Rozdelenie generátorov a typy	
	5.2	Konštrukcia, princíp činnosti dynama	

5.3	Rozdiel medzi dynamom a alternátorom		
5.4	Alternátorov, princíp činnosť		
5.5	Údržba a oprava mechanickej a elektrickej časti		
5.6	Montáž alternátora, sprevádzkovanie		
6. Diagnostika zapalovania			84
6.1	Druhy zapalovania, princíp činnosti		
6.2	Demontáž, diagnostika a montáž zapalovacích sviečok		
6.3	Zapojenie batérového zapalovania		
6.4	Diagnostika a nastavenie batérového zapalovania		
6.5	Zapojenie elektronického zapalovania		
6.6	Diagnostika elektronického zapalovania		
6.7	Demontáž a montáž jednotlivých druhov zapalovania		
6.8	Údržba a opravy zapalovania		
7. Diagnostika spúšťačov			84
7.1	Druhy spúšťačov, princíp činnosti		
7.2	Demontáž spúšťača, diagnostika		
7.3	Údržba a oprava		
7.4	Diagnostika na skúšobnej stolici		
7.5	Montáž spúšťača a zapojenie do obvodu		
8. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa			140
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
	Odborný výcvik	štvrtý	17,5
	Názov tematického celku/témy		Počet vyučovacích hodín za ročník
	1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		7
	1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP		
	1.2 Hygiena a fyziológia práce		
	1.3 Prevádzkové predpisy, náradie, pomôcky a meracie prístroje		
	2. Diagnostika osvetľovacej sústavy		28
	2.1 Druhy svetiel, svetelných zariadení a zdrojov svetla		
	2.2 Diagnostika svetiel, svetelných zariadení a zdrojov svetla		
	2.3 Odstránenie porúch v osvetľovacích obvodoch		
	2.4 Nastavenie svetlometov		
	3. Diagnostika kúrenia, chladenia a vetrania		42
	3.1 Druhy kúrenia, princíp činnosti		
	3.2 Termostat, snímač teploty motora, termosínač ventilátora chladiča		
	3.3 Diagnostika a oprava		
	3.4 Kontrola okruhov vetrania, výmena filtrov		
	3.5 Spôsoby chladenia, princíp činnosti		
	3.6 Chladiaca sústava		

3.7 Diagnostika a oprava	
3.8 Prevádzkové kvapaliny	
3.9 Vodné čerpadlo	
4. Diagnostika palivovej sústavy	42
4.1 Palivová sústava zážihových a vznetových motorov	
4.2 Systémy vstrekovania zážihových a vznetových motorov, identifikácia systémov vstrekovania	
4.3 Demontáž a montáž jednotlivých komponentov	
4.4 Diagnostika, oprava a nastavenie	
4.5 Zvyšovanie výkonu motora	
4.6 Demontáž, montáž turbodúchadla	
5. Diagnostika podvozku	28
5.1 Nápravy, kontrola, oprava	
5.2 Disky, kolesá a pneumatiky	
5.3 Pruženie, tlmiče, stabilizátory	
5.4 Brzdová sústava	
5.5 Riadenie	
5.6 Geometria podvozku, diagnostika geometrie	
6. Sériová diagnostika	112
6.1 Prístroje na sériovú diagnostiku	
6.2 Zapojenie prístrojov	
6.3 Nadviazanie komunikácie s riadiacou jednotkou vozidla	
6.4 Prečítanie pamäte porúch, vyhodnotenie, orientácia v zobrazení, vynulovanie , opakované načítanie a vyhodnotenie testu	
6.5 Kontrola parametrov v bloku nameraných hodnôt	
6.6 Nulovanie servisných intervalov, kódovanie kľúčov na vozidle s imobilizérom	
6.7 Testy a činnosť diagnostickým prístrojom podporovaným riadiacou jednotkou	
6.8 Testy akčných členov, aktiváciu a deaktiváciu funkcií podporovaných riadiacou jednotkou	
6.9 Využitie v paralelnej diagnostike	
6.10 Špecifické Náradie, pomôcky a meracie prístroje	
7. Paralelná diagnostika	112
7.1 Test a kontrola palivovej sústavy	
7.2 Test a kontrola ukostrenia štartovania a dobíjania	
7.3 Test a kontrola napäťových snímačov	
7.4 Test a kontrola impulzných snímačov	
7.5 Test a kontrola zapalovania vozidla	
7.6 Špecifické náradie, pomôcky a meracie prístroje	
8. Komfortná elektronika	14
8.1 Centrálné ovládanie zámkov	

8.2 Elektrické ovládanie okien, spätných zrkadiel	
8.3 Audiosystémy	
8.4 Navigačné systémy	
8.5 Systém ochrany proti krádeži	
9. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa	140

2.26 GRAFICKÉ SYSTÉMY V SPOTREBNEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet grafické systémy v spotrebnej technike poskytuje žiakom vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Učivo predmetu rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov a ich technické myslenie. Žiaci sú vedení k používaniu moderných prostriedkov tvorby výkresov, od návrhu výrobku cez jeho kompletnú dokumentáciu až po vizualizáciu pomocou výpočtovej techniky. Oboznamujú sa so základnými pojmami grafických systémov a prostredím grafického programu, ktorý umožňuje kreslenie v 2D a 3D prostredí a ich aplikáciu pri návrhu elektrických obvodov.</p> <p>Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z informatiky, elektrotechniky, a technického kreslenia. Je medzipredmetovo previazaný s ostatnými odbornými vyučovacími predmetmi a odborným výcvikom. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Pri výučbe sa používa forma výkladu, riadeného rozhovoru a základom je samostatná a skupinová práca s grafickým programom. Predmet má charakter praktických cvičení. Trieda sa delí na skupiny, max. počet 15 žiakov v skupine.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom vyučovania grafických systémov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a zručností potrebných pri používaní grafického softvéru, aby sa žiaci zdokonalili v práci s počítačom a jeho technickým a programovým vybavením. Cieľom predmetu je, aby žiaci mali základné vedomosti a zručnosti potrebné pre ovládanie grafického programu, aby si osvojili analytické myslenie a nadobudli schopnosti potrebné pri realizácii jednoduchého projektu vrátane vytvorenia technickej dokumentácie, pričom si rozvíjajú schopnosti kooperácie a komunikácie. Žiaci nadobudnú zručností potrebné pre zvládnutie využívania výpočtovej techniky pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie jednoduchých a zložitejších súčiastok a elektrických obvodov, ako aj pri exportovaní, importovaní a tlači súborov.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Grafické systémy v spotrebnej technike	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D objektov			15
1.1 BOZP pri práci s počítačom			
1.2 Prehľad grafických programov			

1.3	Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM	
1.4	Vytváranie 2D objektov	
1.5	Práca s objektmi	
1.6	Kótovanie	
1.7	Konštrukčné prvky, väzby	
1.8	Manipulácia s 2D objektmi	
2. Vytváranie 3D objektov		6
2.1	Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou	
2.2	Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie	
2.3	Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov	
3. Tvorba výkresovej dokumentácie		12
3.1	Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu	
3.2	Kreslenie výkresu	
3.3	Kopírovanie objektov	
3.4	Štýl písma, kótovanie	
3.5	Záverečný projekt	
4. Kreslenie elektrických schém pre spotrebnú techniku		8
4.1	Používateľské rozhranie programu	
4.2	Práca s objektmi, vkladanie textu	
4.3	Kreslenie blokových schém	
4.4	Použitie značiek pri kreslení elektrických schém	
5. Návrh a analýza elektrických schém pre spotrebnú techniku		7
5.1	Návrh elektrickej schémy	
5.2	Analýza elektrickej schémy	
6. Aplikačný softvér pre tvorbu projektu		8
6.1	Textový editor	
6.2	Tabuľkový procesor	
6.3	Prezentačný editor	
7. Príprava a tvorba projektu		10
7.1	Návrh elektrického obvodu podľa zadania	
7.2	Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie	
7.3	Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľkového a prezentačného editora	

2.27 MERANIA V SPOTREBNEJ TECHNIKE

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

Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Cieľom predmetu merania v spotrebnej technike je meranie základných elektronických prvkov a elektronických zariadení s využitím rôznych meracích prístrojov a zariadení. Významným cieľom predmetu je výchova k zachovávaní bezpečnosti práce a k zodpovednému prístupu k zariadeniam. Na praktických laboratórnych cvičeniach je potrebné, zapájať a oživovať elektrické obvody, hľadať poruchy, obsluhovať a používať elektronické meracie prístroje a zariadenia. Pri spracovávaní výsledkov sa využívajú zručnosti z technického kreslenia, kde výsledkom merania je laboratórny protokol o meraní. Základné poučenie žiakov o problematike bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci sa robí vždy na úvodných hodinách vyučovania tohto predmetu.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Vo vyučovacom predmete elektrické merania využívame pre utváranie a rozvíjanie nasledujúcich kľúčových kompetencií: "Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách" výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyzovať hranice problému, - konštruktívne diskutovať, aktívne predkladať progresívne návrhy a pozorne počúvať druhých, - samostatne pracovať v menšom kolektíve. <p>Cieľové vedomosti z predmetu sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku , - poznať metódy merania základných elektrických veličín a zariadení, - samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody <p>Požadované zručnosti sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vedieť používať meracie prístroje na meranie základných elektrických veličín, - samostatne odmerať vlastností elektronických súčiastok, - vyhodnotiť namerané hodnoty. 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v spotrebnej technike	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			3
1.1 Laboratórny poriadok			
1.2 Prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom			
1.3 Požiarna ochrana			
2. Merania na elektronických prvkoch			30
2.1 Meranie napätia a prúdu			
2.2 Meranie zdrojov			
2.3 Meranie diód			
2.4 Meranie tyristora			
2.5 Meranie optoelektronických prvkov			
2.6 Meranie integrovaných obvodov			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v spotrebnej	štvrtý	2	60

technike			
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			3
1.1. Laboratórny poriadok			
1.2. Prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom			
1.3. Požiarna ochrana			
2. Meracie prístroje			27
2.1. Využitie optoprvkov v meraniach			
2.2. Osciloskopy			
2.3. Diaľkové meranie a prenos informácií			
2.4. Snímače a prevodníky pre meranie			
2.5. Grafické systémy v meraniach			
3. Merania elektronických zariadení			30
3.1. Merania s osciloskopom			
3.2. Meranie elektronických obvodov			
3.3. Meranie na usmerňovačoch			
3.4. Meranie na zosilňovačoch			
3.5. Meranie na prijímačoch a vysielačoch			
3.6. Meranie na snímačoch			

2.28 ELEKTRONICKÉ ZARIADENIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Vyučovací predmet elektronické zariadenia poskytuje žiakovi vedomosti z oblasti elektronických zariadení a ich využití v praxi základné o elektronických zariadeniach. Súčasne oboznamuje žiakov s dôležitými STN a technickou dokumentáciou, potrebnou pri výkone povolania.</p> <p>Úlohou predmetu je poskytnúť žiakovi základné vedomosti o vzniku a šírení elektromagnetických vln, o základných pojmoch z akustiky a o prenose zvukového a televízneho signálu. Obsahuje tiež učivo o zabezpečovacích zariadeniach a komunikačnej sieti. Počas celej výučby sa prihladá na otázky bezpečnosti a ochrany zdravia, na hospodárne využívanie technických prostriedkov a ochranu životného prostredia.</p> <p>Predmet elektronické zariadenia v oblasti spotrebnej technika, rozvíja a rozširuje odborné vedomosti predmetov elektronika a automatizácia.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľové vedomosti z predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> – znalosti zariadení rádiokomunikačnej techniky, – vedomosti o šírení elektromagnetických vln a elektroakustiky, – poznanie princípov záznamu zvuku a obrazu, – riešenie rozhlasového a televízneho prenosového reťazca, – znalosti princípov a funkcií jednotlivých elektronických zariadení a snímačov. <p>Cieľové zručnosti predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> – používať technickú dokumentáciu a vyhľadávať v STN, 	

- orientovať sa vo výkresoch a elektronických zariadeniach.

Vo vyučovacom predmete elektronické zariadenia využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Spôsobilosť konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- logicky a reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia,
- zhodnotiť význam rozmanitých informácií, samostatne zhromažďovať, triediť informácie a vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností,
- spolupracovať pri riešení problémov s inými ľuďmi.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronické zariadenia	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Vznik a šírenie elektromagnetických vln			12
1.1 Šírenie elektromagnetických vln priestorom			
1.2 Rozdelenie elektromagnetických vln			
1.3 Vysokofrekvenčné vedenia			
1.4 Antény			
2. Modulácia a demodulácia			12
2.1 Amplitúdová modulácia			
2.2 Frekvenčná a fázová modulácia			
2.3 Impulzná modulácia			
2.4 Modulátory			
2.5 Demodulátory			
2.6 Zmiešavače			
3. Základné pojmy akustiky			14
3.1 Rozdelenie elektroakustických meničov			
3.2 Mikrofóny			
3.3 Reprodukory			
3.4 Záznam zvuku			
3.5 Záznamové média			
4. Prenos zvukového signálu			14
4.1 Rozhlasový prenosový reťazec			
4.2 Rozhlasový vysielač			
4.3 Rozhlasový prijímač			
5. Prenos televízneho signálu			14
5.1 Prenos obrazového signálu			
5.2 Televízny prenosový reťazec			
5.3 Televízny signál			
5.4 Televízny vysielač			
5.5 Televízny prijímač			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník

Dodatok č. 4

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

		cích hodín	vacích hodín za ročník
Elektronické zariadenia	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zabezpečovacie zariadenia			20
1.1 Mechanické zabezpečovacie zariadenia			
1.2 Elektromechanické zabezpečovacie zariadenia			
1.3 Elektronické zabezpečovacie zariadenia			
1.4 Snímače			
2. Komunikačná sieť			20
2.1 Oznamovacia technika			
2.2 Prístroje používané v komunikačnej sieti			
2.3 Diaľkové voľby			
2.4 Oznamovacie vedenia			
2.5 Prenos dát			
3. Diaľkový prenos údajov a informačné systémy			20
3.1 Princíp diaľkového prenosu údajov			
3.2 Informačné systémy			

2.29 SPOTREBNÁ TECHNIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Vyučovací predmet poskytuje žiakom potrebné znalosti z oblasti spotrebnej techniky, jej využitia a uplatnenia v bežnej odbornej praxi. Je nosným predmetom žiakov pripravujúcich sa na výkon povolania a činnosti v oblasti spotrebnej techniky. Obsah nadväzuje na vedomosti a zručnosti z elektrotechniky, elektroniky a automatizácie. Súčasne oboznamuje žiakov s dôležitými STN a technickou dokumentáciou, potrebnou pri výkone povolania. Predmet je zameraný na výkonové polovodičové súčiastky a bezkontaktné spínanie, napájacie zdroje a elektrické stroje a prístroje. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu predmetu veľmi úzko súvisia s odborným výcvikom. Učivo sa skladá z poznatkov a praktických ukážok spotrebnej techniky, princípu činnosti jednotlivých zariadení spotrebnej techniky.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľové vedomosti z predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> – znalosť polovodičovej techniky a ochranných obvodov, – vedomosti o bezkontaktnom spínaní, – znalosť o viacvrstvových spínacích prvkoch, – vedomosti o ochranných obvodoch v elektronike – o princípe a činnosti elektrických strojov a prístrojov – znalosť princípu riadenia PLC automatmi. <p>Cieľové zručnosti z predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> – používanie technickej dokumentácie a vyhľadávanie v STN, – ovládanie elektrických pohonov. 	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Spotrebná technika	tretí	3	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Výkonové polovodičové súčiastky			10
1.1 Dvojvrstvé polovodičové súčiastky			
1.2 Trojvrstvé polovodičové súčiastky			
1.3 Viacvrstvé polovodičové súčiastky			
2. Elektrické stroje a prístroje			33
2.1 Elektrické prístroje			
2.2 Elektrické stroje netočivé			
2.3 Elektrické stroje asynchrónne			
2.4 Elektrické stroje synchronne			
2.5 Elektrické stroje jednosmerné a striedavé			
2.6 Ovládanie elektrických pohonov			
2.7 Výroba a rozvod elektrickej energie			
2.8 Elektrické teplo			
3. Bezkontaktné spínanie			27
3.1 Prechodné javy			
3.2 Skraty			
3.3 Chladenie			
3.4 Spínače riadené napätím			
3.5 Tranzistorové a tyristorové spínanie			
4. Napájacie zdroje, ovládanie a regulácia			24
4.1 Jednoduché napájacie zdroje			
4.2 Riadené napájacie zdroje			
4.3 Impluzné spínané zdroje			
4.4 Ovládanie a regulácia			
5. Energetické triedy			6
5.1 Energetické triedy			
5.2 Elektrotepelné triedy			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Spotrebná technika	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			4
1.1 Základné pojmy			

2. Programovacie logické automaty	20
2.1 Programovacie logické automaty	
2.2 Automatické ovládanie regulovaných sústav	
2.3 Snímače neelektrických veličín	
3. Digitálne technológie v spotrebnej technike	12
3.1 Digitálny prenos v televíznej technike	
3.2 Digitálny prenos v rozhlasovej technike	
4. Obnoviteľné zdroje energie	12
4.1 Rozdelenie zdrojov	
4.2 Fotovoltaické články	
5. Digitálna technika	12
5.1 Digitálne fotoaparáty	
5.2 Digitálne kamery	
5.3 Zobrazovacie jednotky	

2.30 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Rozhodujúci význam pre odbornú prípravu žiakov na stredných odborných učilištiach má odborný výcvik. Svoje poslanie plní odborný výcvik vtedy, ak sa uskutočňuje v súlade s charakterom a úrovňou technického vybavenia pre ktorú sa žiaci pripravujú</p> <p>Funkcia vyučovacieho predmetu spočíva v tom, že žiaci spoznávajú formou praktickej činnosti technologické operácie, postupy a tým získavajú konkrétne predstavy, praktické zručnosti v oblasti učebného odboru. Učebné osnovy odborného výcviku sú usporiadané tak, aby nadväzovali na teoretickú zložku prípravy. Umožňujú žiakom získať základnú orientáciu v modernej technike a technológiách. Sú to najmä činnosti pri montážnych prácach, zostavovaní a nastavovaní jednotlivých celkov, údržbe a opravách zariadení, vrátane funkčnej kontroly mechanických, elektrických a elektronických častí týchto zariadení. Žiaci si v 1.a 2. ročníku osvojujú základné zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Postupne získavajú pracovné skúsenosti a návyky, ktoré si upevňujú pri cvičeniach a na súborných prácach. V treťom a štvrtom ročníku sú témy učiva rozdelené podľa požadovaných vedomostí a zručností potrebných pre výkon povolania a činností dv oblasti spotrebnej techniky.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom predmetu je spojenie teoretických vedomostí s praktickou činnosťou. Dôraz sa kladie na získanie základných zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach.</p> <p>Cieľové zručnosti z predmetu odborný výcvik spočívajú v získaní návykov pri manuálnych prácach v jednotlivých tematických celkoch, v osvojovaní si jednoduchých montážnych prác, v činnostiach spojených so spracovaním, zostavovaním časti a celkov zariadení v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom ročníku osvojujú základne zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie základných schém, meranie elektrických veličín a elektroinštaláciou. Žiaci sa</p>	

v 3. a 4. ročníku sa pripravujú v odbore spotrebná technika, tu sa oboznamujú s elektronikou, integrovanými obvodmi, zariadeniami spotrebnej techniky, opravárenskou technikou, výrobou, montážou a opravami zariadení, stavbou zložitých elektronických zariadení ich meraniami a nastavovaním, vyhľadávaním a odstraňovaním porúch na elektronických zariadeniach.

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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			12
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Riadenie a zaistovanie BOZP v organizácií			
1.3 Organizácia pracoviska odborného výcviku			
1.4 Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku			
2. Ručné spracovanie materiálov			114
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov			
2.2 Plošné meranie a orýsovanie			
2.3 Rezanie kovov			
2.4 Pilovanie rovinných a spojených plôch			
2.5 Strihanie			
2.6 Vrtanie a zahlbovanie			
2.7 Rezanie závitov			
2.8 Rovnanie a ohýbanie			
2.9 Sekanie a prebíjanie			
2.10 Úprava náradia			
3. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok			72
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Nerozoberateľné spojenia			
3.3 Rozoberateľné spojenia			
3.4 Súborná práca			
4. Strojové obrábanie materiálov			72
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní			
4.2 Základné práce na vŕtačke, sústruhu, frézovačke, brúske			
5. Meranie základných elektrických veličín			60
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
5.2 Meranie napätia a prúdu			
5.3 Meranie odporu a ostatných elektrických veličín			
6. Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení			69
6.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických			

zariadení			
6.2 Úprava koncov vodičov			
6.3 Káblové zväzky a formy			
6.4 Schémy elektrickej inštalácie			
6.5 Zapájanie súčiastok v elektronike			
6.6 Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy			
6.7 Súborná práca			
7. Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv			96
7.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
7.2 Montáž a demontáž podzostáv a častí			
7.3 Výmena, opravy súčiastok a častí			
7.4 Montáž častí, zostáv a podzostáv			
7.5 Súborná práca			
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
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Elektrotechnické vyhlášky			
2. Vnútorne vedenia a rozvádzače			280
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri vnútorných vedeniach a rozvádzačoch			
2.2 Rozvody pod omietku			
2.3 Rozvody v lištách			
2.4 Rozvody na povrchu			
2.5 Využívanie mechanizačných prostriedkov pri montážnych prácach			
2.6 Montáž stúpacích vedení			
2.7 Montáž rozvodných krabíc			
2.8 Montáž skriň rozvádzačov			
2.9 Práce s vodičmi v rozvádzačoch			
2.10 Práca so svorkovnicami			
2.11 Práce na osadzovaní prístrojov			
2.12 Práce pri skúšaní a oživovaní rozvádzačov			
3. Montáž elektronických obvodov			276,5
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Návrh dosky plošných spojov			
3.3 Osadzovanie súčiastok na DPS			
3.4 Vyleptanie a povrchová úprava DPS			
3.5 Základné elektronické obvody			
3.6 Zdroje			

3.7 Zosilňovače			
3.8 Regulátory			
3.9 Oscilátory			
3.10 Základné kombinačné a sekvenčné obvody			
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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Organizácia pracoviska odborného výcviku			
1.3 Hygiena práce			
2. Elektronické zariadenia			84
2.1 Stavba napájacích zdrojov			
2.2 Oživovanie, overovanie			
2.3 Meranie a nastavovanie			
2.4 Skúšanie a overovanie statických a dynamických vlastností			
3. Integrované obvody			119
3.1 Overovanie činnosti analógových integrovaných obvodov			
3.2 Overovanie činnosti digitálnych integrovaných obvodov			
3.3 Aplikácia v elektronických zariadenia			
3.4 Meranie a nastavovanie, vyhľadávanie porúch			
3.5 Vyhľadávanie v katalógu, katalógové údaje			
4. Zariadenia spotrebnej techniky			84
4.1 Spotrebná technika			
4.2 Výkonová elektronika			
4.3 Práca s dokumentáciou, katalógy			
4.4 Zásady a postup vyhľadávania porúch			
4.5 Voľba meracích prístrojov			
4.6 Výmena chybných prvkov			
4.7 Meranie, nastavovanie, kontrola			
5. Zariadenia na zber a spracovanie informácií			129,5
5.1 Oboznámenie sa s funkciou rôznych druhov			
5.2 Vyhľadávanie a odstraňovanie porúch			
5.3 Výroba jednotlivých dielov			
5.4 Montáž podzostáv			
5.5 Meranie a nastavovanie			
5.6 Vyhľadávanie a odstraňovanie porúch			
5.7 Montáž celkov			
6. Špecifické učivo podľa požiadaviek zamestnávateľov			140

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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Hygiena a fyziológia práce			
1.3 Prevádzkové predpisy			
2. Stavba zložitejších elektronických zariadení			119
2.1 Stavba zložitejších elektronických zariadení			
2.2 Stavba napájacích zdrojov			
2.3 Stavba zosilňovačov			
2.4 Meranie a nastavovanie elektronických zariadení			
3. Oprava spotrebnej a výkonovej elektroniky			140
3.1 Oprava zložitejších elektronických zariadení			
3.2 Meranie na zložitejších elektronických zariadeniach			
3.3 Nastavovanie a kontrola zložitejších elektronických zariadení			
4. Vyhľadávanie a odstraňovanie porúch na výkonových elektrotechnických zariadeniach			105
4.1 Vyhľadávanie porúch na výkonových elektronických zariadeniach			
4.2 Odstraňovanie porúch na výkonových elektronických zariadeniach			
4.3 Meranie a skúšanie výkonových elektronických zariadení			
5. Špecifické učivo podľa požiadaviek zamestnávateľov			140

2.31 GRAFICKÉ SYSTÉMY V DIAGNOSTIKE CHLADIACICH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná
Vyučovacia jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet grafické systémy poskytuje žiakom vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie v elektrotechnike a v elektronike. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Učivo predmetu rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov a ich technické myslenie. Žiaci sú vedení k používaniu moderných prostriedkov tvorby výkresov, od návrhu výrobku cez jeho kompletnú dokumentáciu až po vizualizáciu pomocou výpočtovej techniky. Oboznamujú sa so základnými pojmami grafických systémov a prostredím grafického programu, ktorý umožňuje kreslenie v 2D a 3D prostredí a ich aplikáciu pri návrhu elektrických obvodov.</p> <p>Vyučovacia predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z informatiky, elektrotechniky, a technického kreslenia. Je medzipredmetovo previazaný s ostatnými odbornými vyučovacimi predmetmi a odborným výcvikom. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu majú stimulovať rozvoj poznávacích</p>	

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Pri výučbe sa používa forma výkladu, riadeného rozhovoru a základom je samostatná a skupinová práca s grafickým programom. Predmet má charakter praktických cvičení. Trieda sa delí na skupiny.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovania grafických systémov je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a zručností potrebných pri používaní grafického softvéru, aby sa žiaci zdokonalili v práci s počítačom a jeho technickým a programovým vybavením. Cieľom predmetu je, aby žiaci mali základné vedomosti a zručnosti potrebné pre ovládanie grafického programu, aby si osvojili analytické myslenie a nadobudli schopnosti potrebné pri realizácii jednoduchého projektu vrátane vytvorenia technickej dokumentácie, pričom si rozvíjajú schopnosti kooperácie a komunikácie. Žiaci nadobudnú zručnosti potrebné pre zvládnutie využívania výpočtovej techniky pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie jednoduchých a zložitejších súčiastok a elektrických obvodov, ako aj pri exportovaní, importovaní a tlači súborov.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

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. Grafické programy, vytváranie 2D objektov			15
1.1 BOZP pri práci s počítačom			
1.2 Prehľad grafických programov			
1.3 Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM			
1.4 Vytváranie 2D objektov			
1.5 Práca s objektmi			
1.6 Kótovanie			
1.7 Konštrukčné prvky, väzby			
1.8 Manipulácia s 2D objektmi			
2. Vytváranie 3D objektov			6
2.1 Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou			
2.2 Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie			
2.3 Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov			
3. Tvorba výkresovej dokumentácie			12
3.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu			
3.2 Kreslenie výkresu			
3.3 Kopírovanie objektov			
3.4 Štýl písma, kótovanie			
3.5 Záverečný projekt			
4. Kreslenie elektrických schém pre silnoprúdovú techniku			8
4.1 Používateľské rozhranie programu			
4.2 Práca s objektmi, vkladanie textu			
4.3 Kreslenie blokových schém			
4.4 Použitie značiek pri kreslení elektrických schém			

Dodatok č. 4

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

5. Návrh a analýza elektrických schém pre silnoprúdovú techniku	7
5.1 Návrh elektrickej schémy	
5.2 Analýza elektrickej schémy	
6. Aplikačný softvér pre tvorbu projektu	8
6.1 Textový editor	
6.2 Tabuľkový procesor	
6.3 Prezentačný editor	
7. Príprava a tvorba projektu	10
7.1 Návrh elektrického obvodu podľa zadania	
7.2 Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie	
7.3 Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľkového a prezentačného editora	

2.32 CHLADIACE ZARIADENIA A TEPELNÉ ČERPADLÁ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá poskytuje úvodné informácie, rozvíja, rozširuje a prehľbuje teoretické vedomosti a zručnosti o chladiacich zariadeniach a tepelných čerpadlách, ich princípe a funkcii. Teoretické vedomosti a nadobudnuté zručnosti žiaka tvoria otvorený systém s možnosťou pružného vertikálneho a horizontálneho rozširovania.</p> <p>Odborný predmet Chladiace zariadenia a tepelné rozširuje a prehľbuje učivo elektrotechniky, elektroniky, odborného výcviku. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a podtéma). Metódy, formy a prostriedky vyučovania majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť.</p> <p>Predmet obsahuje učivo o chladiacich, klimatizačných zariadeniach a tepelných čerpadlách. Poskytuje vedomosti o základných fyzikálnych pojmoch a princípoch, o chladiivách a nízkotuhňúcich olejoch. Poskytuje vedomosti o komponentoch chladiacich zariadení a tepelných čerpadiel o ich vzájomnom prepojení a funkcii. Obsahuje tiež učivo o automatickom riadení chladiacich zariadení o tepelných izoláciách a o technológiách v chladení, klimatizácii a v tepelných čerpadlách. Vo vzdelávaní v predmete je potrebné nadväzovať na poznatky získané v predchádzajúcich ročníkoch v odborných predmetoch elektrotechnika, elektronika, elektrotechnológia, automatizácia, elektrické merania až po odborný výcvik. Súčasťou sú návrhy chladiacich okruhov a ich komponentov.. Žiak má čítať a vytvárať technickú dokumentáciu a navrhovať schémy. Vedomosti získané vzdelávaním v predmete sú aplikované pri praktickom vyučovaní v odbornom výcviku.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom premetu je osvojiť a rozvíjať nadobudnúť nasledovné kľúčové a odborné kompetencie: Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v materinskom a cudzom jazyku</p> <ul style="list-style-type: none"> – spoľahlivo vyjadrovať sa v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme, – pracovať s informačno-komunikačnými technológiami <p>Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä o :</p> <ul style="list-style-type: none"> – základných pojmoch a fyzikálnych princípoch, – nízkotuhňúcich olejoch, – chladiivách a chladiivových kompresoroch , – kondenzátoroch a výparníkoch, 	

<ul style="list-style-type: none"> – spájacom potrubí, – hermetických kompresoroch, – radiacích a automatizačných prvkoch, – difúzných absorpčných zariadeniach, – klimatizačných zariadeniach a tepelných izoláciách, – chladiacom okruhu a chladivách, – olejoch, – chladiacom okruhu s kompresorom, – tepelných čerpadlách, – vlhkom vzduchu a zložitých chladiacich okruhoch – o znalosti legislatívy v oblasti BOZP a ochrany životného prostredia

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy a fyzikálne princípy			4
1.1 Základné jednotky SI, jednotky tlaku, teploty			
1.2 Skupenstvo látok, zmena skupenstva			
1.3 Termochémia, entalpia			
2. Oleje a chladivá			10
2.1 Nízkotuhnnúce oleje			
2.2 Chladivá a ich vplyv na životné prostredie			
2.3 Druhy chladiv a ich rozdelenie			
2.4 Hodnotiace kritériá chladiv			
2.5 Legislatíva v oblasti nakladania s chladivami			
3. Časti chladiacich okruhov			11
3.1 Kompresory			
3.2 Kondenzátory			
3.3 Potrubný systém chladiacich zariadení			
3.4 Výparníky			
3.5 Filtre a dehydrátory			
3.6 Odľučovače oleja			
4. Riadiace a ovládacie prvky chladiacich okruhov			8
4.1 Expanzné prvky chladiacich zariadení			
4.2 Termostaty			
4.3 Presostaty			
4.4 Elektronické riadiace systémy			
4.5 Ovládacie a zobrazovacie panely			

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Tepelné izolácie			3
1.1 Materiály na tepelnú izoláciu			
1.2 Izolácie chladivových potrubí			
1.3 Vlhkosť vzduchu a vplyv vlhkosti na chladiace zariadenia			
2. Klimatizačné zariadenia a vzduchotechnika			6
2.1 Princípy klimatizácií a vzduchotechniky			
2.2 Druhy klimatizačných zariadení			
2.3 Časti klimatizačných zariadení			
2.4 Kvalita vzduchu a jeho posudzovanie			
3. Chladiace a mraziace zariadenia			12
3.1 Chladničky a mrazičky			
3.2 Chladiace a mraziace pulty			
3.3 Výrobníky ľadu, chladiace boxy			
3.4 Mobilné chladiace a mraziace zariadenia			
3.5 Difúzne absorbčné zariadenia			
4. Tepelné čerpadlá			7
4.1 Princíp tepelných čerpadiel			
4.2 Druhy tepelných čerpadiel			
4.3 Posudzovanie energetickej účinnosti tepelných čerpadiel			
5. Zložité chladiace okruhy			5
5.1 Kaskádový chladiaci okruh			
5.2 Dvojstupňový chladiaci okruh			
5.3 Reverzácia chladiaceho okruhu			

2.33 DIAGNOSTIKA CHLADIACICH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet poskytuje žiakom teoretické vedomosti o meraní, diagnostike a servise chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel. Podrobnejšie sa žiaci venujú konštrukcii a vyhotoveniu, rozdeleniu a usporiadaniu, prevádzkovému stavu, ovládaniu a praktickému použitiu chladiacich zariadení. Žiaci sa naučia správne si vybrať meraciu a diagnostickú techniku v chladiacej a klimatizačnej technike. Naučia sa zvoliť správny postup diagnostiky, dokážu vyhodnotiť výsledky meraní a na základe nich určiť</p>	

prevádzkový stav a vlastnosti chladiaceho zariadenia. Na základe diagnostiky sú schopní navrhnuť postup pri odstránení nedostatkov na chladiacom okruhu a vypracovať technologický postup servisných a údržbárskych prác. Žiaci dokážu využívať výpočtovú techniku pri zisťovaní porúch a pri vyhodnocovaní meraní. Dokážu určiť energetickú účinnosť chladiacich zariadení a tepelných čerpadiel a posúdiť ekonomickú efektívnosť ich prevádzky. Majú prehľad v zásadách potrebných pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a o predpisoch na nakladanie s chladivami.

Žiaci získajú informácie o nových trendoch v oblasti diagnostiky chladiacich zariadení. Tým sa vytvárajú potrebné predpoklady na výučbu ďalších odborných predmetov a odborného výcviku, kde jednotlivé stroje a prístroje nachádzajú konkrétne uplatnenie pri chladení, vykurovaní a klimatizácii.

Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, elektronika, merania na chladiacich zariadeniach, technológia montáže a opráv chladiacich zariadení a s predmetom chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je osvojiť a rozvíjať nadobudnúť nasledovné kľúčové a odborné kompetencie:
Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v materinskom a cudzom jazyku

- spoľahlivo vyjadrovať sa v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme
- pracovať s informačno-komunikačnými technológiami

Požadované vedomosti

- používať odbornú terminológiu v pracovnom styku
- poznať prístroje a zariadenia pre diagnostiku chladiacich zariadení
- poznať postupy pri meraniach elektrických a neelektrických veličín
- poznať funkciu chladiaceho okruhu a jeho komponentov
- definovať a popísať funkciu chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel
- poznať postupy opráv chladiacich a klimatizačných zariadení

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Diagnostika chladiacich zariadení	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zákony, vyhlášky, technické predpisy a normy			4
1.1 Základné predpisy o BOZP			
1.2 Základné predpisy pre organizovanie činnosti na elektrických zariadeniach			
1.3 Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom			
1.4 Predpisy o nakladaní s fluórovanými skleníkovými plynmi			
1.5 Slovenské a medzinárodné normy			
2. Fyzikálne veličiny a ich jednotky			9
2.1 Základné jednotky SI			
2.2 Elektrické veličiny a ich jednotky			
2.3 Jednotky tlaku a teploty			
2.4 Vzťahy medzi jednotlivými veličinami			
2.5 Zmeny skupenstva			
2.6 Termodynamický obeh			
2.7 Diagram tlaku a entalpie			

3. Opravárstvo a servis chladiacich a klimatizačných zariadení		18	
3.1	Základné pojmy z diagnostiky a opravárstva		
3.2	Význam správnej údržby a servisu		
3.3	Čítanie výkresov, schém a servisnej dokumentácie		
3.4	Náradie a materiál na diagnostiku chladiacich a klimatizačných zariadení		
3.5	Meracie prístroje na diagnostiku chladiacich a klimatizačných zariadení		
3.6	Požadované vzdelanie, osvedčenia a certifikáty pre diagnostiku chladiacich a klimatizačných zariadení		
4. Chladivové kompresory		11	
4.1	Kompresor v chladiacom okruhu		
4.2	Parametre chladivových kompresorov		
4.3	Meranie odporu vinutí, kontrola vibrácií		
4.4	Meranie príkonu kompresorov		
4.5	Meranie hluku a teploty kompresorov		
5. Kondenzátory chladiacich okruhov		9	
5.1	Kondenzátor v chladiacom okruhu		
5.2	Vzduchom chladené kondenzátory		
5.3	Vodou chladené kondenzátory		
5.4	Parametre kondenzátorov		
5.5	Kontrola a údržba kondenzátorov		
5.6	Spôsoby merania teplôt		
6. Výparníky chladiacich okruhov		5	
6.1	Výparník v chladiacom okruhu		
6.2	Druhy výparníkov		
6.3	Kontrola a údržba výparníkov		
7. Diagnostika a vyhľadávanie porúch		10	
7.1	Správny postup pri vyhľadávaní porúch		
7.2	Diagnostika a odstraňovanie porúch elektrických častí chladiacich zariadení		
7.3	Diagnostika a odstraňovanie porúch riadiacich častí chladiacich zariadení		
7.4	Diagnostika a odstraňovanie porúch ovládacích a signalizačných častí chladiacich zariadení		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Diagnostika chladiacich zariadení	štvrtý	3	90
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Vybavenie na meranie a diagnostiku		10	

1.1	Hadice, manometre, manometrické mostíky	
1.2	Odčítavanie z manometrických mostíkov, určovanie tlaku a teploty	
1.3	Elektronické váhy	
1.4	Digitálne analyzátory chladiacich okruhov	
1.5	Termografické kamery v diagnostike	
2. Poruchy chladiacich okruhov, prejavy, diagnostika a odstraňovanie		35
2.1	Nedostatok chladiva, alebo prebytok chladiva	
2.2	Nedostatok, alebo prebytok oleja	
2.3	Nedostatočný výkon kompresora	
2.4	Poruchy expanzného prvku	
2.5	Spálený kompresor	
2.6	Medzizávitový skrat, skrat na kostru	
2.7	Chybný termostat	
2.8	Chybný rozbehový prvok kompresora	
2.9	Vlhkosť v chladiacom okruhu	
2.10	Zlá funkcia tlakového spínača	
2.11	Mechanické nečistoty v okruhu	
2.12	Nedostatočný výkon kondenzátora	
2.13	Nesprávne dimenzovaný výparník	
2.14	Ďalšie možné poruchy na chladiacich okruhoch	
3. Prevádzka tepelných čerpadiel		7
3.1	Principiálna schéma tepelného čerpadla	
3.2	Reverzibilný systém tepelného čerpadla	
3.3	COP a SPF, spôsoby ich určenia	
3.4	Diaľkový dohľad nad tepelnými čerpadlami	
4. Kontroly únikov chladiva		13
4.1	Povinnosti prevádzkovateľov pri prevádzke chladiacich zariadení	
4.2	Metódy kontroly únikov chladiva	
4.3	Elektronické detektory únikov chladiva	
4.4	Automatizované hlásiče únikov	
5. Nové spôsoby diagnostiky chladiacich okruhov		25
5.1	Digitálne analyzátory chladiacich okruhov	
5.2	Softvér na analýzu chladiacich okruhov	
5.3	Diagnostika pomocou termografickej kamery	
5.4	Climacheck	
5.5	Novinky v odbore	

2.34 MERANIA NA CHLADIACICH ZARIADENIACH

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

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

Vyučovacia jazyk	slovenský
------------------	-----------

Charakteristika predmetu

Odborný predmet merania na chladiacich zariadeniach rozvíja, rozširuje a prehĺbuje učivo odborných predmetov elektrické merania, chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá, technológia montáže a opráv chladiacich zariadení, diagnostika chladiacich zariadení a odborný výcvik. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod témy). Merania na chladiacich zariadeniach je odborný predmet, ktorý má charakter praktických cvičení. Žiaci získavajú vedomosti o princípoch činnosti meracích prístrojov, dokážu prakticky merať elektrické a neelektrické veličiny, správne zvoliť typ meracieho prístroja a jeho rozsah. Zvládnutím jednotlivých meraní dokážu žiaci zapájať náročnejšie obvody pre merania a merať elektrické a neelektrické veličiny na chladiacich, klimatizačných zariadeniach a tepelných čerpadlách. Žiaci namerané veličiny dokážu spracovať, vytvoriť ich grafické závislosti a budú vedieť namerané a vypočítané hodnoty zdôvodniť. Pri praktickom meraní sa žiaci naučia dodržiavať princípy bezpečnosti práce a ochrany prírody.

Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná do 3. a 4. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v laboratóriu meraní.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Vo vyučovacom predmete merania na chladiacich zariadeniach využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- samostatne pracovať v menšom kolektíve

Cieľové vedomosti z predmetu sú:

- používať odbornú terminológiu v pracovnom styku
- ovládať princíp a usporiadanie analógových a digitálnych meracích prístrojov,
- poznať metódy merania elektrických a neelektrických veličín, a chladiacich zariadení,
- samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, schémy chladiacich okruhov a pracovné návody

Požadované zručnosti sú:

- vedieť používať meracie prístroje na meranie elektrických a neelektrických veličín,
- vedieť merať vlastnosti súčiastok,
- vedieť merať pomocou osciloskopu,
- vedieť vykonať merania na chladiacich a klimatizačných zariadeniach,
- samostatne odmerať vlastností chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel,
- vykonávať diagnostiku chladiacich zariadení a vedieť vyhodnotiť výsledky diagnostiky,
- namerané hodnoty vyhodnotiť a vedieť použiť

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania na chladiacich zariadeniach	 tretí	 1	 33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania na polovodičových súčiastkach			 13
1.1 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
1.2 Meranie na dióde			
1.3 Meranie na tyristore			
1.4 Meranie na tranzistore			
2. Merania s osciloskopom			 12

2.1	Meranie parametrov signálov		
2.2	Meranie usmerneného napätia		
3. Merania trojfázových výkonov			8
3.1	Meranie činného a jalového trojfázového výkonu		
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
	Merania na chladiacich zariadeniach	štvrtý	2
			Počet vyučovacích hodín za ročník
			60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnostné predpisy pri meraniach			3
2. Merania elektrických parametrov chladiacich zariadení			17
2.1	Meranie prúdu kliešťovým ampérmetrom		
2.2	Meranie napätia voltmetrom		
2.3	Meranie príkonu wattmetrom		
2.4	Spôsoby merania spotreby		
2.5	Meranie izolačného odporu		
2.6	Kontrola ochranného vodiča a meranie prechodového odporu		
2.7	Kontrola správnej činnosti prúdových chráničov		
3. Merania na chladiacom okruhu			20
3.1	Náradie a meracie prístroje pre merania na chladiacich okruhoch		
3.2	Hadice, manometre, manometrické mostíky		
3.3	Odčítavanie z manometrických mostíkov, určovanie tlaku a teploty		
3.4	Elektronické váhy		
3.5	Digitálny analyzátor chladiacich okruhov		
3.6	Merania na nízkotlakovej strane okruhu		
3.7	Merania na vysokotlakovej strane okruhu		
3.8	Vyhodnocovanie výsledkov meraní		
3.9	Merania na saní kompresora p_{0,t_0}		
3.10	Merania na výtlaku kompresora p_k, t_k		
3.11	Výpočet kompresného pomeru		
3.12	$p - V$ diagram		
4. Merania na tepelných čerpadlách			15
4.1	Výber vhodných meracích prístrojov pre tepelné čerpadlá		
4.2	Meranie výparného tlaku		
4.3	Meranie kondenzačného tlaku		
4.4	Meranie prehriatia na vstupe kompresora		
4.5	Meranie podchladenia za kondenzátorom		

4.6	Vstupné a výstupné teploty chladiva na kondenzátore	
5. Merania na klimatizáciách a vzduchotechnike		5
5.1	Meranie kvality vzduchu, rosný bod, CO ₂	
5.2	Anemometer, meranie prúdenia a teploty vzduchu	
5.3	Vlhkomer , meranie vlhkosti vzduchu	

2.35 TECHNOLOGIA MONTÁŽE A OPRÁV CHLADIACICH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet Technológia montáže a opráv chladiacich zariadení rozvíja, rozširuje a prehĺbuje teoretické vedomosti o chladiacich zariadeniach a tepelných čerpadlách. Rozširuje vedomosti žiakov o ich princípe a funkcii, o technológii opráv a o činnostiach pri ich uvádzaní do prevádzky.</p> <p>Predmet obsahuje učivo o chladiacich a klimatizačných zariadeniach o ich správnej montáži a uvedení do prevádzky. Prináša žiakom znalosti z oblasti zabezpečovania správnej prevádzky týchto zariadení a o odstraňovaní chýb vzniknutých pri prevádzke. Vo vzdelávaní v predmete je potrebné nadväzovať na poznatky získané v odborných predmetoch elektrotechnika, elektronika, elektrotechnológia, automatizácia, elektrické merania, diagnostika chladiacich zariadení, chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá až po odborný výcvik. Súčasťou sú návrhy technologických postupov. Žiak má vedieť čítať a vytvárať technickú dokumentáciu a navrhovať správne pracovné postupy pri montáži, údržbe, opravách a prevádzke chladiacich zariadení. Vedomosti získané vzdelávaním v predmete sú aplikované pri praktickom vyučovaní v odbornom výcviku.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom predmetu je osvojiť a rozvíjať nadobudnúť nasledovné kľúčové a odborné kompetencie: Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v materinskom a cudzom jazyku</p> <ul style="list-style-type: none"> – spoľahlivo vyjadrovať sa v materinskom jazyku v písomnej a hovorenej forme – pracovať s informačno-komunikačnými technológiami <p>Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä :</p> <ul style="list-style-type: none"> – strojových súčiastkach a mechanizmoch, – základných predpisoch a STN , – skúškach tesnosti, vákuovaní a plnení chladivom – montáži zostáv chladiacich zariadení, klimatizácii, tepelných čerpadiel a vzduchotechniky – vyhľadávaní porúch, – externých opravách zariadení s hermetickými a upchávkovými kompresormi, – poruchách absorpčných zariadení, – administratíve v opravárstve, – špecifickom učive a základných montážnych spojoch, montáži, – kontrole technického stavu chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel, – novinkách v odbore 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia montáže a opráv chladiacich zariadení	tretí	1	33

Dodatok č. 4
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnostné predpisy a legislatíva v oblasti ochrany životného prostredia			4
1.1 Zákony a predpisy o BOZP			
1.2 Základné predpisy pre organizovanie činnosti na EZ			
1.3 Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom			
1.4 Predpisy o nakladaní s fluórovanými plynmi			
2. Strojové súčiastky a mechanizmy			5
2.1 Základné strojové súčiastky a mechanizmy			
2.2 Mechanické časti kompresorov			
2.3 Pohony kompresorov			
2.4 Elektrická výbava motorkompresorov			
3. Nástroje a vybavenie v chladiarenstve			5
3.1 Nástroje na prácu s rúrkami			
3.2 Nástroje na prácu s chladivom			
3.3 Nástroje na zhodnotenie, recykláciu a regeneráciu chladiva			
3.4 Nástroje a pomôcky na evakuáciu chladiaceho systému			
3.5 Ďalšie nástroje a pomôcky chladiarenskej techniky			
4. Montáž a zapojenie chladiaceho okruhu			15
4.1 Rezanie a ohýbanie rúrok			
4.2 Tvrdé spájkovanie			
4.3 Pertlovanie a spájanie kalíškovými spojmi			
4.4 Montáž kompresora			
4.5 Zapojenie elektrickej časti chladiacich zariadení			
4.6 Zapojenie regulačnej a indikačnej časti chladiacich zariadení			
5. Ošetrovanie a údržba chladiacich zariadení			4
5.1 Práce pri ošetrovaní a údržbe chladiacich zariadení			
5.2 Čistenie a vizuálna kontrola chladiaceho okruhu			
5.3 Kontrola chladiacich zariadení na únik			
5.4 Kontrola a výmena filtrov			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia montáže a opráv chladiacich zariadení	štvrtý	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Hermetický chladiaci okruh			6
1.1 Jednostupňový obeh v Molliérovom diagrame			

Dodatok č. 4

k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

1.2	Tlakový pomer, chladiaci výkon, príkon a chladiaci faktor	
1.3	Tesné chladiace systémy	
1.4	Skúška pevnosti, tlaková skúška	
1.5	Spôsoby hľadania netesností	
1.6	Sušenie pomocou vákuovania	
1.7	Konštrukcia a údržba výjev	
2. Technológia práce s chladiivami		5
2.1	Legislatíva v oblasti nakladania s chladiivami	
2.2	Spôsoby odberu chladiiva	
2.3	Zhodnotenie, recyklácia a regenerácia chladiiva	
2.4	Spôsoby plnenia chladiiva do okruhu	
2.5	Evidencia pohybu chladiív	
3. Opravy domáceho chladenia		6
3.1	Poruchy domáceho chladenia a ich diagnostika	
3.2	Výmena chybných častí chladiaceho okruhu	
3.3	Zisťovanie úniku chladiiva	
3.4	Výmena kompresora	
3.5	Poruchy elektrickej časti a ich opravy	
3.6	Protokol o oprave, uvedenie opraveného zariadenia do prevádzky	
4. Montáž a údržba klimatizačných zariadení		5
4.1	Výber vhodného umiestnenia vonkajšej a vnútornej jednotky	
4.2	Zapojenie chladiaceho potrubia	
4.3	Zapojenie elektrickej časti	
4.4	Odvod kondenzátu, uvedenie zariadenia do prevádzky	
4.5	Práce pri údržbe klimatizačných zariadení	
5. Montáž a prevádzka tepelných čerpadiel		4
5.1	Výpočet výkonu tepelného čerpadla	
5.2	Výber vhodného umiestnenia vonkajšej a vnútornej jednotky	
5.3	Spôsoby montáže tepelných čerpadiel	
5.4	Zapojenie elektrickej a regulačnej časti	
5.5	Uvedenie tepelného čerpadla do prevádzky	
5.6	Práce pri údržbe a kontrolách	
6. Automobilové klimatizácie		4
6.1	Montáž jednotlivých častí auto klimatizácie	
6.2	Spôsoby hľadania a odstránenia netesností	
6.3	Postup pri výmene chybných častí	
6.4	Automatické zariadenia na servis autoklimatizácií	

2.36 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný výcvik je zameraný na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> <p>Štúdiom získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach odborných činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasť ručného a strojového obrábania materiálov, elektroinštalačné práce, zapájanie svetelných, zásuvkových a elektronických obvodov podľa predložených schém. Ďalšími zručnosťami sú práce pri inštalácii chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel. Zručnosti pri stavbe chladiacich okruhov. Vedomosti a zručnosti pri meraní a diagnostikovaní chladiacich zariadení a tepelných čerpadiel. Praktické zručnosti pri kontrole, údržbe a servise chladiacich zariadení a pri nakladaní s chladivami. Schopnosti vyhodnocovať výsledky meraní a na základe nich posudzovať prevádzkové parametre a navrhovať riešenia pre ich zlepšenie. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom predmetu je spojenie teoretických vedomostí s praktickou činnosťou. Dôraz sa kladie na získanie zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach.</p> <p>Cieľové zručnosti z predmetu odborný výcvik spočívajú v získaní návykov pri manuálnych prácach v jednotlivých tematických celkoch, v osvojovaní si jednoduchých montážnych prác, v činnostiach spojených so spracovaním, zostavovaním častí a celkov zariadení v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom ročníku osvojujú základne zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie schém, meranie elektrických a neelektrických veličín. Žiaci sa v 3. a 4. ročníku pripravujú v odbore diagnostika chladiacich a klimatizačných zariadení, tu sa oboznamujú s inštaláciou, diagnostikou, údržbou a opravami chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel.</p>			
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 do predmetu, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			30
1.1 Ústava SR, zákonník práce			
1.2 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.3 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácií			
1.4 Organizácia pracoviska odborného výcviku			
1.5 Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku			

1.6	Starostlivosť o ekológiu a ochranu životného prostredia	
2. Ručné spracovanie materiálov		100
2.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov	
2.2	Plošné meranie a orysovanie	
2.3	Rezanie kovov	
2.4	Pilovanie rovinných a spojených plôch	
2.5	Strihanie	
2.6	Vŕtanie a zahlbovanie	
2.7	Rezanie závitov	
2.8	Rovnanie a ohýbanie	
2.9	Sekanie a prebíjanie	
2.10	Úprava náradia	
3. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok		72
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
3.2	Nerozoberateľné spojenia	
3.3	Rozoberateľné spojenia	
3.4	Súborná práca	
4. Strojové obrábanie materiálov		60
4.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní	
4.2	Základné práce na vŕtačke, sústruhu, frézovačke, brúske	
5. Meranie základných elektrických veličín		66
5.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
5.2	Meranie napätia a prúdu	
5.3	Meranie odporu a ostatných elektrických veličín	
6. Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení		78
6.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení	
6.2	Úprava koncov vodičov	
6.3	Káblové zväzky a formy	
6.4	Schémy elektrickej inštalácie	
6.5	Zapájanie súčiastok v elektronike	
6.6	Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy	
6.7	Súborná práca	
7. Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv		89
7.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
7.2	Montáž a demontáž podzostáv a častí	
7.3	Výmena, opravy súčiastok a častí	
7.4	Montáž častí, zostáv a podzostáv	

7.5 Súborná práca			
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
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Elektrotechnické vyhlášky			
2. Vnútorne vedenia a rozvádzače			280
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri vnútorných vedeniach a rozvádzačoch			
2.2 Rozvody v lištách			
2.3 Rozvody na povrchu			
2.4 Využívanie mechanizačných prostriedkov pri montážnych prácach			
2.5 Montáž stúpacích vedení			
2.6 Montáž rozvodných krabíc			
2.7 Montáž skriň rozvádzačov			
2.8 Práce s vodičmi v rozvádzačoch			
2.9 Práca so svorkovnicami			
2.10 Práce na osadzovaní prístrojov			
2.11 Práce pri skúšaní a oživovaní rozvádzačov			
3. Montáž elektronických obvodov			276,5
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Návrh dosky plošných spojov			
3.3 Osadzovanie súčiastok na DPS			
3.4 Vyleptanie a povrchová úprava DPS			
3.5 Základné elektronické obvody			
3.6 Napájače			
3.7 Zosilňovače			
3.8 Regulátory			
3.9 Spínacie obvody			
3.10 Oscilátory, generátory, tvarovacie obvody			
3.11 Základné kombinačné a sekvenčné obvody			
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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Organizácia pracoviska odborného výcviku u zamestnávateľa			

1.3	Hygiena práce	
2.	Základné montážne práce na potrubných systémoch	56
2.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
2.2	Spracovanie rúrok	
2.3	Rezanie a ohýbanie trubiek	
2.4	Žíhanie a pertlovanie, práca s pertlovačkou	
2.5	Vytvorenie hrdlových spojov, práca s expandérom	
2.6	Zhotovenie jednotlivých dielov a spojov	
3.	Elektrické stroje a prístroje	42
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
3.2	Ističe, poistky, prúdové a napäťové chrániče	
3.3	Relé, stýkače	
3.4	Elektromotory	
3.5	Zapájanie elektromotorov, kontrola vinutí	
3.6	Rozbeh s relé, rozbeh s PTC členom	
3.7	Istenie a tepelná ochrana	
4.	Spájkovanie plameňom	56
4.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
4.2	Druhy horákov, fliaš a manometrov	
4.3	Nastavenie ventilov pre kyslík a propán – bután	
4.4	Vyhotovenie spájkovaného spoja plameňom	
4.5	Spájanie Cu trubiek spájkovaním v ochrannnej atmosfére	
5.	Základné práce na kondenzačnej jednotke	56
5.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
5.2	Elektrické pripojenie kondenzačnej jednotky	
5.3	Chladiaci okruh kondenzačnej jednotky	
5.4	Kontrola tesnosti, tlakové a výkonové skúšky	
5.5	Detekcia úniku chladiva	
5.6	Spájanie kondenzačných jednotiek	
6.	Montáž a demontáž kompresorov	56
6.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
6.2	Hlavné časti kompresorov – piest, valec, ventilová doska	
6.3	Elektrická výbava motor kompresorov	
6.4	Kontrola funkčnosti, meranie vinutí	
6.5	Meranie a kontrola príkonu, hluku, vibrácií a oteplenia	
6.6	Demontáž kompresora z okruhu	
6.7	Montáž kompresora a jeho pripojenie	
6.8	Kontrola správnej funkcie	
7.	Meranie a diagnostika chladiacich okruhov	91
7.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
7.2	Spôsoby merania rôznych fyzikálnych veličín	

7.3	Meranie tlakov v chladiacom okruhu		
7.4	Meranie teplôt v chladiacom okruhu		
7.5	Meranie príkonu chladiacich zariadení a kompresorov		
7.6	Meranie prechodového odporu		
7.7	Meranie izolačného odporu		
8. Práca s chladiivami		59,5	
8.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		
8.2	Druhy chladív a ich vlastnosti		
8.3	Zisťovanie úniku chladiva		
8.4	Skúšky tesnosti, tlakové skúšky		
8.5	Vákuovanie okruhu		
8.6	Odsávanie a zhodnotenie chladiva		
8.7	Plnenie chladiva		
9. Špecifické práce podľa potrieb zamestnávateľa		140	
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. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP		
1.2	Hygiena a fyziológia práce		
1.3	Prevádzkové predpisy pracoviska		
1.4	Predpisy o nakladaní s chladiivami		
2. Montáž chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel			175
2.1	Druhy chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel		
2.2	Spôsoby montáže		
2.3	Montáž zariadení		
2.4	Pripojenie elektrickej časti		
2.5	Pripojenie potrubia		
2.6	Plnenie a uvedenie do prevádzky		
2.7	Kontrola a diagnostika zariadení		
2.8	Ekonomickosť prevádzky		
3. Kontrola, údržba a opravy chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel			147
3.1	Zapojenie chladiacich zariadení		
3.2	Kontrola správnej prevádzky a diagnostika chýb		
3.3	Údržba jednotlivých častí a komponentov		
3.4	Kontrola okruhov na úniky		
3.5	Elektrická kontrola chladiacich zariadení		
3.6	Merania tlakov a teplôt na chladiacich okruhoch		

3.7 Diagnostika a určenie spôsobu opravy	
3.8 Vykonávanie opráv a výmena súčastí	
4. Klimatizačné zariadenia automobilov	42
4.1 Hlavné časti automobilových klimatizácií	
4.2 Potrubný systém, kontrola a zisťovanie únikov	
4.3 Spôsoby čistenia a plnenia chladivom	
4.4 Diagnostika a odstraňovanie chýb	
5. Špecifické práce podľa potrieb zamestnávateľa	140