

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



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

DODATOK č. 3

ktorým sa mení

ŠTÁTNY VZDELÁVACÍ PROGRAM

**pre odborné vzdelávanie a prípravu, skupinu
študijných a učebných odborov**

26 ELEKTROTECHNIKA

Schválený Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
dňa 15. januára 2013 pod číslom 2013-762/1857:9-925 s účinnosťou
od 1. septembra 2013 začínajúc prvým ročníkom.

SCHVÁLILO

**Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej
republiky dňa 6. júla 2016 pod číslom 2016-9967/29112:10-10E0
s účinnosťou od 1. septembra 2016 začínajúc prvým ročníkom.**

Obsah		Strana
1	Úvod do štátneho vzdelávacieho programu	
1.3	Záznamy o platnosti a revidovaní štátneho vzdelávacieho programu	3
SKUPINA ŠTUDIJNÝCH ODBOROV ÚPLNÉ STREDNÉ ODBORNÉ VZDELANIE		
12	Vzdelávacie oblasti	4
	Vzdelávacie štandardy špecifické pre jednotlivé študijné odbory	4
	mechanik elektrotechnik	4
VZOROVÉ UČEBNÉ PLÁNY A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY		
	Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy študijného odboru 2697 K mechanik elektrotechnik	5
PRÍLOHOVÁ ČASŤ		
PRÍLOHA 4		
	Skrátené štúdium v 1-ročnom vzdelávacom programe	105
	Skrátené štúdium v 2-ročnom vzdelávacom programe	107

1 ÚVOD DO ŠTÁTNEHO VZDELÁVACIEHO PROGRAMU

1.3 Záznamy o platnosti a revidovaní štátneho vzdelávacieho programu

Štátny vzdelávací program stredného odborného vzdelania

Účinnosť dodatku ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09. 2016	jún 2016	Zmena: 1. Vloženie Prílohy 4 Základné údaje a Rámcový učebný plán pre skrátené štúdium v 1-ročnom vzdelávacom programe, Základné údaje a Rámcový učebný plán pre skrátené štúdium v 2-ročnom vzdelávacom programe. Odôvodnenie: a) Zosúladenie štátneho vzdelávacieho programu s ustanovením § 47 a) zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Štátny vzdelávací program úplného stredného odborného vzdelania

Účinnosť dodatku ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09. 2016	jún 2016	Zmena: 1. Doplnenie výkonových štandardov pre teoretické vzdelávanie študijného odboru mechanik elektrotechnik o výkonové štandardy v oblasti diagnostiky chladiacich a klimatizačných zariadení na s. 113 v časti Vzdelávacie štandardy špecifické pre študijné odbory. 2. Doplnenie obsahových štandardov pre teoretické vzdelávanie študijného odboru mechanik elektrotechnik o obsahový štandard „Chladiace a klimatizačné zariadenia“ na s.114 v časti Vzdelávacie štandardy špecifické pre študijné odbory. 3. Aktualizácia vzorového učebného plánu a doplnenie vzorových učebných osnov odborných predmetov oblastí „automatizačná technika“, „telekomunikačná a zabezpečovacia technika“, „autoelektronika“, „spotrebná technika“, „diagnostika chladiacich a klimatizačných zariadení“ v študijnom odbore 2697 K mechanik elektrotechnik. Odôvodnenie: a) Aktualizácia vzdelávacích štandardov študijného odboru 2697 K mechanik elektrotechnik na základe požiadaviek stavovskej organizácie. b) Zosúladenie štátneho vzdelávacieho programu s ustanovením § 20 ods. 1 zákona č. 61/2015 Z. z. o odbornom vzdelávaní a príprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Štátny vzdelávací program úplného stredného odborného vzdelania pre poma- turitné štúdium

Účinnosť dodatku ŠVP Dátum	Revidovanie ŠVP Dátum	Záznam o inovácii, zmenách úpravách a pod.
01. 09. 2016	jún 2016	<p>Zmena:</p> <p>1. V tejto forme štúdia získavajú žiaci rovnakú kvalifikáciu a rovnaký stupeň vzdelania ako v štvorročnom štúdiu, preto zmeny uvedené v tabuľke „Štátny vzdelávací program úplného stredného odborného vzdelania“ v bodoch 1. a 2 sa týkajú aj pomaturitného kvalifikačného štúdia.</p> <p>Odôvodnenie:</p> <p>a) Aktualizácia vzdelávacích štandardov študijného odboru 2697 K mechanik elektrotechnik na základe požiadaviek stavovskej organizácie.</p>

1. Na s. 113 v časti Výkonové štandardy pre teoretické vzdelávanie študijného odboru mechanik elektrotechnik sa výkonové štandardy dopĺňajú slovami, ktoré znejú:

„Absolvent v rámci prípravy na povolanie v oblasti diagnostiky chladiacich a klimatizačných zariadení má:

- popísať princíp, konštrukciu a činnosť jednotlivých častí chladiarenských zariadení, celého chladiaceho systému vrátane prídavných zariadení,
- poznať postupy opráv, rekonštrukcie, revízií a skúšok chladiacich a mraziacich zariadení, klimatizácií a tepelných čerpadiel,
- ovládať systém programových a registračných elementov niektorých zložitých chladiacich zariadení,
- charakterizovať princíp, použitie, montáž a prevádzku tepelných čerpadiel,
- vykonávať merania a diagnostiku chladiacich zariadení, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel,
- analyzovať výsledky meraní s ohľadom na účinnosť prevádzky zariadenia,
- poznať základy technického zobrazovania, technické výkresy, schémy, pracovné návody,
- aplikovať meraciu a diagnostickú techniku v rôznych procesoch opráv,
- ovládať odbornú terminológiu v oblasti chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel,
- poznať legislatívu v oblasti chladenia a klimatizácie.“

2. Na s. 114 v časti Obsahové štandardy pre teoretické vzdelávanie študijného odboru mechanik elektrotechnik sa za obsahový štandard „Elektrické merania a diagnostika“ vkladá obsahový štandard „Chladiace a klimatizačné zariadenia“, ktorý znie:

„Chladiace a klimatizačné zariadenia

V tejto vzdelávacej oblasti získajú žiaci vedomosti a zručnosti o základných pojmoch a fyzikálnych princípoch chladiacich okruhov. Spoznajú vlastnosti nízko tuhnúcich olejov a chladív. Naučia sa princípy a konštrukciu jednotlivých komponentov chladiacich okruhov. Získajú vedomosti a zručnosti pri návrhu a zapájaní potrubných systémov, riadiacich a automatizačných prvkov chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel. Spoznajú procesy v chladiacich okruhoch. Získajú prehľad o základných predpisoch pri nakladaní s chladivami a o ďalšej legislatíve v oblasti

chladenia a klimatizácie. Získajú praktické zručnosti pri montáži zostáv chladiacích a klimatizačných zariadení. Naučia sa vykonávať diagnostiku, vyhľadávať poruchy a vykonávať opravy zariadení s hermetickými a upchávkovými kompresormi. Zvládnu vykonávať kontrolu technického stavu chladiacích a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadel. Mimoriadna pozornosť je venovaná diagnostike a meraniam na chladiacich okruhoch.“

1. V Dodatku č. 2 pre skupinu študijných a učebných odborov 26 Elektrotechnika, v časti „Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre študijný odbor 2697 K mechanik elektrotechnik

- a) Na s. 110 sa „1. Vzorový učebný plán 2697 K mechanik elektrotechnik“ nahrádza vzorovým učebným plánom v nasledovnom znení :

„1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2697 K MECHANIK ELEKTROTECHNIKA

Kód a názov študijného odboru	2697 K mechanik elektrotechnik				
Forma štúdia	denná				
Vyučovacia jazyk	slovenský				
Kategoríe 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		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 h)	1				1
telesná a športová výchova d)	1	1	1	1	4
Odborné predmety	6	6	7	8,5	27,5
elektrotechnika k)	3				3
elektrotechnológia	1				1
technické kreslenie h)	2				2
elektronika k)		2	1		3
elektrické merania k)		1			1
elektrotechnická spôsobilosť j)				1	1
ekonomika				1,5	1,5
PRE OBLASŤ SILNOPRÚDOVEJ TECHNIKY		3	6	6	15
automatizácia		1			1
grafické systémy v silnoprúdovej technike h)		2			2
merania v silnoprúdovej technike k)			1	2	3
elektrické stroje a prístroje			2	2	4
rozvod a využitie elektrickej energie			3	2	5
PRE OBLASŤ AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKY		3	6	6	15
automatizácia		1			1
grafické systémy v automatizačnej technike h)		2			2

merania v automatizačnej technike k)			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 zabezpečovacej a telekomunikačnej technike h)		2			2
železničná doprava		1			1
merania v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike k)			1	2	3
telekomunikačné zariadenia			2	1	3
zabezpečovacie zariadenia			3	3	6
PRE OBLASŤ AUTOELEKTRONIKY		3	6	6	15
grafické systémy v autoelektronike h)		2			2
základy silnoprúdovej elektrotechniky		1			1
merania v autoelektronike k)			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 h)		2			2
merania v spotrebnej technike k)			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 klimatických zariadení h)		2			2
chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá		1	1		2
automatizácia			1		1
merania na chladiacich zariadeniach k)			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	15	17,5	17,5	17,5	67,5
Spolu	32	34,5	34,5	35	136

“.

- b) Na s. 111 sa v časti „Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2697 K mechanik elektrotechnik“ vypúšťa poznámka „h“, poznámky „i“ až „l“ sa označujú ako poznámky „h“ až „k“.
- c) Na s. 117 – 119 sa vypúšťa v bode 2.4 vzorová učebná osnova predmetu „automatizácia“.
- d) Na s. 119 – 121 sa v bode 2.5 vzorová učebná osnova predmetu „elektrické merania“ nahrádza vzorovou učebnou osnovou predmetu „elektrické merania“ v nasledovnom znení:

„2.5 ELEKTRICKÉ MERANIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	

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 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.

Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná do 2., 3 a 4. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v elektrotechnickom laboratóriu.

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			

e) Na s. 124 – 126 sa v bode 2.7 vypúšťa vzorová učebná osnova predmetu „grafické systémy“.

f) Na s. 126 – 127 sa v bode 2.8 vypúšťa vzorová učebná osnova predmetu „elektrické stroje a prístroje“.

- g) Na s. 127 – 131 sa v bode 2.9 vypúšťa vzorová učebná osnova predmetu „rozvod a využitie elektrickej energie“.
- h) Na s. 131 – 139 sa v bode 2.12 vypúšťa vzorová učebná osnova predmetu „odborný výcvik“.
- i) Na s. 139 sa vkladajú vzorové učebné osnovy predmetov pre oblasť „silnoprúdová technika“, pre oblasť „automatizačná technika“, pre oblasť „telekomunikačná a zabezpečovacia technika“, pre oblasť „autoelektronika“, pre oblasť „spotrebná technika“, pre oblasť „diagnostika chladiacich a klimatizačných zariadení“ v nasledovnom znení:

„VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PRE OBLASŤ SILNOPRÚDOVEJ TECHNIKY

2.8 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>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 proporionalitu 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. Výučba bude prebiehať v bežnej triede.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľové vedomosti predmetu automatizácia sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznať základné pojmy a princípy automatizačnej techniky, - osvojiť si oblasť riadiacej a regulačnej techniky a vyšších foriem riadenia, - ovládať aplikácie automatizačných prostriedkov v oblasti elektrotechniky, - 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. <p>Absolvent má:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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			
5.3 Snímače neelektrických veličín			
5.4 Prevodníky elektrické			
5.5 Prevodníky medzisystémové			
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 Blokova 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 SILNOPRÚDOVEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet grafické systémy v silnoprádovej technike poskytuje žiakovi vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie v silnoprádovej 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 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 učby 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 žiakovi 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.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Grafické systémy v silnoprádovej 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 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	
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	

2.10 MERANIA V SILNOPRÚDOVEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Odborný predmet merania v silnoprúdovej technike rozvíja, rozširuje a prehľbuje učivo odborných predme-	

Dodatok č. 3
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika

tovej elektrotechnika, elektronika a elektrické stroje a prístroje a priamo nadväzuje na predmet elektrické merania. Úlohou predmetu je poskytnúť žiakom potrebné vedomosti a zručnosti v oblasti merania vlastností a charakteristík základných polovodičových súčiastok – dióda, tranzistor, tyristor, oboznámiť sa s meraniami, ktoré sa vykonávajú v elektrických sieťach a na elektrických strojoch. Úlohou predmetu je oboznámiť žiakov aj s bezpečnosťou pri práci s elektrickými zariadeniami., čím sa vytvára základ odborného vzdelania pre nadväzujúce učivo v ďalších ročníkoch.

Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov (téma a pod témy). Žiaci získajú poznatky o základných vlastnostiach elektronických súčiastok používaných v elektrotechnických obvodoch, o ich využití a spôsobe zapojenia do elektrických obvodov, s ktorými sa budú stretávať v rôznych oblastiach elektrotechniky. 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.

Merania v silnoprúdovej technike je odborný predmet, ktorý má charakter praktických cvičení. 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.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

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

- spolupracovať pri riešení problémov,
- 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 vlastností elektronických súčiastok a elektrotechnických zariadení,
- samostatne čítať elektrotechnické schémy a pracovné návody.

Požadované zručnosti sú:

- vedieť používať meracie prístroje na meranie vlastností elektronických súčiastok,
- samostatne odmerať a spracovať namerané hodnoty elektrických strojov,
- zmerať parametre elektrických sietí,
- namerané hodnoty vyhodnotiť, zdôvodniť a použiť.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v silnoprúdovej 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			
2. Merania s osciloskopom			12
2.1 Meranie parametrov signálov			
2.2 Meranie usmerného napätia			
3. Merania trojfázových výkonov			8

3.3 Meranie činného a jalového trojfázového výkonu			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania v silnoprúdovej technike	štvrtý	2	60
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania v elektrickej sieti			17
1.1 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
1.2 Meranie frekvencie a účinníka v elektrickej sieti			
1.3 Meranie sledu fáz a meranie elektrickej práce			
1.4 Meranie a skúšanie ochrán v sieti TN			
1.5 Skúšanie prenosného elektrického náradia			
1.6 Meranie zemných odporov			
2. Merania na transformátoroch			17
2.1 Newattové merania na transformátore			
2.2 Meranie transformátora naprázdno, nakrátko a jeho účinnosti			
2.3 Meranie na trojfázovom transformátore			
3. Merania na točivých strojoch			20
3.1 Merania na asynchrónnom motore			
3.2 Merania na ďalších točivých strojoch			
4. Merania neelektrických veličín			6
4.1 Merania neelektrických veličín			

2.11 ELEKTRICKÉ STROJE A PRÍSTROJE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet je zameraný na informácie žiakov o elektrických strojoch a prístrojoch, ktoré sa používajú v elektrotechnike. 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 strojov 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 strojov, 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. Tým sa vytvárajú potrebné predpoklady na výučbu ďalších odborných predmetov a odborného výcviku, kde jednotlivé stroje a prístroje nachádzajú konkrétne uplatnenie pri výrobe, rozvode a premene elektrickej energie. Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, technické kreslenie, elektrotechnológia, elektronika.</p>	

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 so základnými informačno-komunikačnými technológiami

Požadované vedomosti

- používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku
- definovať a popísať funkciu elektrických strojov a prístrojov nízkeho, vysokého a veľmi vysokého napätia
- vykonávať údržbu a odstraňovať poruchy elektrických zariadení malého, nízkeho, resp. vysokého napätia

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické stroje a prístroje	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Elektrické prístroje			33
1.1 Spínacie prístroje a javy pri spínaní			
1.2 Elektrické prístroje nn			
1.3 Elektrické prístroje vn a vvn			
1.4 Prepäťové ochrany v elektrických sieťach			
1.5 Elektromagnety			
2. Transformátory			20
2.1 Jednofázový transformátor			
2.2 Trojfázový transformátor			
2.3 Chod a riadenie transformátorov			
2.4 Špeciálne transformátory a tlmivky			
3. Točivé elektrické stroje			13
3.1 Synchronne stroje			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické stroje a prístroje	štvrtý	2	60
1. Točivé elektrické stroje			32
1.1 Asynchronne stroje			
1.2 Jednosmerné stroje			
1.3 Komutátorové motory			
2. Špeciálne elektrické stroje			14
2.1 Krokové motory a lineárne motory			

2.2	Špeciálne stroje s permanentnými magnetmi	
2.3	Servomotory, selsyny a diskové motory	
3.	Údržba a opravy elektrických strojov a prístrojov	14
3.1	Údržba komutátorov, zberacích krúžkov a kief	
3.2	Impregnácia a vysušanie vinutí	
3.3	Poruchy elektrických strojov a prístrojov	
3.4	Skúšky elektrických strojov a prístrojov	

2.12 ROZVOD A VYUŽITIE ELEKTRICKEJ ENERGIE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Učivo vyučovacieho predmetu poskytuje žiakom vedomosti o spôsoboch výroby elektrickej energie, rozvode od zdroja až k spotrebiču v rôznych sústavách a o využití vyrobenej elektrickej energie a premene na iné druhy energií.</p> <p>Predmet obsahuje učivo o elektrických inštaláciách nízkeho napätia v obytných a priemyselných objektoch, o rozvodných sieťach NN, VN a VVN a o zabezpečovaní prevádzky týchto zariadení. 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 sietí, rozvodov a ich prvkov. Žiak má čítať a vytvárať technickú dokumentáciu a navrhovať elektrotechnické schémy. Vedomosti získané vzdelávaním v predmete sú aplikované pri praktickom vyučovaní v odbornom výcviku.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vedomostí o silnoprúdových zariadeniach s dôrazom na rozvodné zariadenia všetkých napäťových sústav, technológiách pri stavbe sietí, ochranách a istení - pohľad na celú elektrotechniku a využívanie inovatívnych technologických postupov v silnoprúdovej elektrotechnike, - schopnosť pochopiť praktické využitie elektrickej energie, - osvojenie si a dodržiavanie zásad ochrany a bezpečnosti pri práci, - získanie pozitívneho prístupu k šetreniu elektrickej energie, - znalosť zásad prípravy a zabezpečenia pracovísk podľa platných STN. 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Rozvod a využitie elektrickej energie	tretí	3	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnostné predpisy			4
1.1 Zákon č. 124/2006 Z. z. o BOZP v znení neskorších zákonov			
1.2 Základné predpisy pre organizovanie činnosti na EZ			
1.3 Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom			

2. Zdroje elektrickej energie	18
2.1 Zdroje energií	
2.2 Elektrárne – výroba elektrickej energie	
2.3 Rozdelenie elektrární	
2.4 Kondenzačné tepelné elektrárne – teplárne	
2.5 Elektrárne na biomasu	
2.6 Vodné elektrárne	
2.7 Jadrové elektrárne	
2.8 Slnéčné elektrárne	
2.9 Veterné elektrárne	
2.10 Náhradné zdroje	
3. Prenos elektrickej energie	9
3.1 Elektrické stanice	
3.2 Rozvodné zariadenia a sústavy	
3.3 Vybavenie rozvodní a transformátorovni	
3.4 Elektrické siete	
4. Rozvod elektrickej energie NN	24
4.1 Elektrické prípojky NN	
4.2 Vodiče a elektroinštalačný materiál	
4.3 Dimenzovanie vodičov, istenie	
4.4 Hlavné domové vedenie	
4.5 Vedenie pred elektromerom	
4.6 Vedenie za elektromerom	
4.7 Rozvádzače, rozvodnice	
4.8 Uloženie vedenia	
4.9 Elektrické zariadenie vo vlhkom prostredí	
4.10 Ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím	
4.11 Údržba, prehliadky a skúšky	
4.12 Návrh elektrického rozvodu NN v obytných priestoroch	
5. Priemyselné rozvody NN	14
5.1 Druhy rozvodov a vodičov	
5.2 Uloženie a dimenzovanie vodičov	
5.3 Prípojnicový rozvod	
5.4 Rozvádzače a prístrojové vybavenie	
5.5 Pripájanie elektrických spotrebičov	
5.6 Ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím	
5.7 Údržba, prehliadky a skúšky	
5.8 Návrh priemyselného rozvodu NN	
6. Rozvody káblové	6
6.1 Druhy káblov	
6.2 Dimenzovanie, istenie	

6.3	Kladenie káblov		
6.4	Káblové súbory		
7. Elektrické svetlo			12
7.1	Fyzikálne vlastnosti svetla, svetelné veličiny a jednotky		
7.2	Zdroje elektrického svetla – žiarovky, žiarivky, výbojky, kompaktné žiarivky		
7.3	LED svetlo		
7.4	Osvetľovacia technika – svietidlá		
7.5	Zásady správneho osvetlenia, regulácia osvetlenia		
7.6	Návrh osvetlenia		
8. Elektrotepelné zariadenia			12
8.1	Základné pojmy		
8.2	Zdroje tepla		
8.3	Využitie elektrotepelnej energie v domácnostiach		
8.4	Využitie elektrotepelnej energie v priemysle		
8.5	Elektrické pece		
8.6	Elektrické zváranie		
8.7	Elektrické vykurovanie a klimatizácia		
8.8	Vykurovanie a ohrev vody využívaním slnečnej energie		
8.9	Žiariče, vykurovacie rezistory, články		
8.10	Druhy elektrických chladničiek		
8.11	Tepelné čerpadlá		
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
	Rozvod a využitie elektrickej energie	štvrtý	2
	Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín
	1. Ochrana pred bleskom		6
	1.1	Význam a účel ochrany pred bleskom	
	1.2	Druhy bleskozvodov	
	1.3	Rozmiestnenie zberačov, zvodov	
	1.4	Ochranný priestor	
	1.5	Spôsoby uzemnenia	
	1.6	Ochrana proti účinkom prepätí na EZ	
	1.7	Ochrana proti účinkom statickej elektriny	
	2. Siete NN		14
	2.1	Materiál na stavbu sietí – vodiče, izolátory, konzoly, stĺpy, stožiare	
	2.2	Zhotovovanie sietí, prípojok	
	2.3	Zvodiče prepätia, uzemnenie	

2.4 Verejné osvetlenie – rozmiestnenie svietidiel, vedenie osvetlenia, istene	
2.5 Návrh siete NN	
3. Rozvod elektrickej energie VN a VVN	18
3.1 Mechanika vonkajších vedení , preťaženie, priehyb	
3.2 Elektrické vlastnosti, účinník, jeho kompenzácia	
3.3 Poruchové stavy – nebezpečné prúdy, prepätia, ochrany sietí	
3.4 Spínacie prístroje VN, VVN	
4. Siete VN, VVN	12
4.1 Materiál na stavbu sietí VN a VVN, odbočky, križovatky, prechody, vzdialenosti vodičov	
4.2 Obmedzovanie kapacitných prúdov, ich kompenzácia	
4.3 Kontrola, meranie, skúšanie a uvádzanie siete do prevádzky	
5. Rozvodne a transformátorovne	4
5.1 Vybavenie rozvodní a transformátorovní	
5.2 Akumulátorovňa	
5.3 Pomocné zariadenia (kompresorovňa, dozorňa)	
6. Prenosové zariadenia	3
6.1 Oznamovacie vysokofrekvenčné zariadenia	
6.2 Hromadné diaľkové ovládanie	
6.3 Diaľkové meranie	
6.4 Signalizácia a riadenie	
7. Elektrická trakcia	3
7.1 Prúdové systavy, rozvody	
7.2 Meniarne	
7.3 Elektrická výzbroj trakčných vozidiel	

2.13 ODBORNÝ VÝCVIK V SILNOPRÚDOVEJ TECHNIKE

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, elektroinštalačné práce, zapájanie svetelných, elektronických obvodov podľa predložených jednopólových a riadkových schém. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti z oblasti použitia poisťiek, ističov, vypínačov, prepínačov, rôznych druhov svietidiel, a pod. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samo-</p>	

statnú prácu žiakov.			
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 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 elektroinštaláciou. Žiaci sa v 3. a 4. ročníku pripravujú v odbore silnoprúdové zariadenia, tu sa oboznamujú s opravami elektrických strojov, ich navíjaním, montážou NN a VN vedení.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v silnoprúdovej technike	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 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 strojom 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 v silnoprúdovej technike	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 skriní 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 v silnoprúdovej technike	 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. NN vedenie			119
2.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci NN vedení		
2.2	Montáž väzov na NN vedení		
2.3	Zapájanie elektromerov		
2.4	Montáž a demontáž NN konzol		
2.5	Prípojky elektrickej energie		
2.6	Montáž VN a NN vedení		
2.7	Vedenia NN		
3. Ovládacie prvky v silnoprúdovej elektrotechnike			154
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov		
3.2	Relé		
3.3	Stýkače		
3.4	Zapojenie štart - stop		
3.5	Zapojenie blokácia dvoch stýkačov		
3.6	Zapojenie reverzácie motora		
3.7	Zapojenie Y / D s tlačidlami		
3.8	Zapojenie Y / D pomocou časového relé		
3.9	Zapojenie Y / D s reverzáciou		

4. Elektrické inštalácie			119
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
4.2 Zapájanie zásuvkových obvodov v priemyselnej a bytovej výstavbe			
4.3 Zapájanie svetelných obvodov v priemyselnej a bytovej výstavbe			
4.4 Kontrola izolačných odporov inštalácie			
4.5 Zisťovanie chýb v elektrickej inštalácii			
4.6 Zapájanie rozvádzačov			
4.7 Zapojenie meracích prístrojov			
4.8 Súborná práca			
5. Netočivé elektrické stroje			164,5
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
5.2 Transformátory			
5.3 Výpočet vinutia transformátora			
5.4 Návrh a vyrobenie telesa cievky			
5.5 Navíjanie transformátora			
5.6 Zloženie a meranie transformátora			
5.7 Súborná práca			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v sil-noprúdovej technike	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. Vedenie vysokého a nízkeho napätia			119
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
2.2 Stavba silových elektrických rozvodov			
2.3 Druhy elektrických rozvodov			
2.4 Výmena častí VN a NN vedení			
3. Točivé elektrické stroje – asynchrónne			147
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri točivých elektrických strojoch			
3.2 Meranie na elektrickom motore			
3.3 Demontáž a čistenie motora			
3.4 Výmena ložísk			
3.5 Kontrola vinutia			
3.6 Vysekávanie a vyčistenie drážok statora			
3.7 Navíjanie cievok			
3.8 Vkládanie drážkovej izolácie			

3.9	Vkladanie cievok do statora	
3.10	Meranie točivých el. strojov	
3.11	Spájanie cievok vinutia	
3.12	Bandážovanie cievok vinutia	
3.13	Lakovanie a vypaľovanie elektrického motora	
3.14	Skladanie (montáž) elektrického motora	
3.15	Pripájanie cievok na svorkovnicu elektrického motora	
3.16	Ohmické merania elektrického motora a následné pripojenie na sieť	
4. Točivé elektrické stroje – komutátorové		105
4.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
4.2	Meranie na elektrickom motore	
4.3	Demontáž a čistenie elektrického motora	
4.4	Kontrola vinutia statora	
4.5	Navinutia statora	
4.6	Zloženie motora a jeho odskúšanie	
4.7	Súborná práca	
5. Káblové vedenia		98
5.1	Druhy káblových vedení	
5.2	Ukladanie káblových vedení	
6. Bleskozvody		35
6.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
6.2	Meranie zemných odporov bleskozvodových sústav a samostatných zemničov	

VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PRE OBLASŤ AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKY

2.14 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>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 proporcionalitu 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>	

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 elektrotechniky,
- osvojiť si predstavu vytvorenia automatizovaných výrobných procesov,
- poznať funkčný princíp a vyhotovenie systémov 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
1.2 Význam predmetu a oblasti priemyslu, v ktorých sa využíva			
2. Základné pojmy automatického riadenia			3
12.1 Riadiace obvody, riadiaci systém, regulácia a vyššie formy riadenia			
12.2 Získavanie, prenos a spracovanie informácií			
12.3 Regulačný obvod pre spojitú reguláciu			
3. Regulácia			3
13.1 Spojitá a nespojitá regulácia			
13.2 Logické riadenie			
4. Regulátory			3
14.1 Spojité elektrické regulátory P,I,D			
14.2 Spojité elektrické regulátory kombinované			
14.3 Procesné regulátory			
5. Automatizačné prostriedky			8
15.1 Meracie členy			
15.2 Snímače elektrických veličín			
15.3 Snímače neelektrických veličín			
15.4 Prevodníky elektrické			
15.5 Prevodníky medzistémové			

6. Akčné členy v riadiacej technike	4
16.1 Pohony v riadiacej technike	
16.2 Inteligentné akčné členy	
7. Základy robotiky	4
17.1 Rozdelenie robotov	
17.2 Kinematika robotov	
17.3 Konštrukcia robotov	
17.4 Riadenie robotov	
8. Programovateľné automaty PLC	3
18.1 Bloková schéma PLC, spôsob riadenia a vnútorná štruktúra	
18.2 Modulárne a kompaktné PLC, oblasti použitia	
9. CNC stroje	2
19.1 Charakteristika systémov CNC	
19.2 Charakteristika systémov DNC	
10. Automatizované výrobné a nevýrobné systémy	2
20.1 Automatizované výrobné systémy	
20.2 Automatizované nevýrobné systémy	

2.15 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 spolupracovať 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</p>	

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 zručností 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	

2.16 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 téma). 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 zvoliť 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		

2.17 ELEKTRICKÉ ZARIADENIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovacia 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, inštalácii, 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:</p> <p>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 popísať 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 Synchronné stroje			
3.2 Asynchronné 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			

2.18 RIADIACE SYSTÉMY

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

Vyučovací jazyk	slovenský
-----------------	-----------

Charakteristika predmetu

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 žiakom potrebné poznatky z oblasti riadiacich systémov, regulácie, merania, diaľkového merania a prenosu informácií, elektrotechniky a programovania, čo je podstatu automatizácie.

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. Predmet orientuje pozornosť žiaka do širokého spektra technického pokroku automatizovaných zariadení, vrátane ich programového vybavenia. Vyžaduje si preto značnú odbornú flexibilitu. Výučba prebieha výlučne v špecializovanej učebni. Pre niektoré tematické celky, kde sa využívajú počítače a programy je nutné pracovať v učebni vybavenej výpočtovou technikou.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

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 mikropočítačov.

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.

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.

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. Základne 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 dekódery		
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			

2.19 ODBORNÝ VÝCVIK V AUTOMATIZAČNEJ TECHNIKE

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 oblasť ručného obrábania materiálov, elektroinštalčné práce, zapájanie automatizačných elektrických a 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 žiaduce aj základy zručností ale aj poznatkov o princípoch a technológiách</p>	

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 v automatizačnej technike	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 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 v automatizačnej technike	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 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 skriň 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	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v automatizačnej technike	 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. 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 potrieb zamestnávateľa			140
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v automatizačnej technike	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 ústredie			
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 priemysel-			

ných procesov	
5.2 Použitie a programovanie HMI panelov	
6. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa	140

VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PRE OBLASŤ TELEKOMUNIKAČNEJ A ZABEZPEČOVACEJ TECHNIKY

2.20 GRAFICKÉ SYSTÉMY V ZABEZPEČOVACEJ A TELEKOMUNIKAČNEJ 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 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 učby 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 v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike	druhý	2	66

Názov tematického celku/Témy	Počet vyučovacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D objektov	15
3.6 BOZP pri práci s počítačom	
3.7 Prehľad grafických programov	
3.8 Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM	
3.9 Vytváranie 2D objektov	
3.10 Práca s objektmi	
3.11 Kótovanie	
3.12 Konštrukčné prvky, väzby	
3.13 Manipulácia s 2D objektmi	
2. Vytváranie 3D objektov	6
4.1 Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou	
4.2 Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie	
4.3 Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov	
3. Tvorba výkresovej dokumentácie	12
5.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu	
5.2 Kreslenie výkresu	
5.3 Kopírovanie objektov	
5.4 Štýl písma, kótovanie	
5.5 Záverečný projekt	
4. Kreslenie elektrických schém	8
7.4 Používateľské rozhranie programu	
7.5 Práca s objektmi, vkladanie textu	
7.6 Kreslenie blokových schém	
7.7 Použitie značiek pri kreslení elektrických schém	
5. Návrh a analýza elektrických schém	7
8.1 Návrh elektrickej schémy	
8.2 Analýza elektrickej schémy	
6. Aplikačný softvér pre tvorbu projektu	8
9.1 Textový editor	
9.2 Tabuľkový procesor	
9.3 Prezentačný editor	
7. Príprava a tvorba projektu	10
10.1 Návrh elektrického obvodu podľa zadania	
10.2 Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie	
10.3 Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľkového a prezentačného editora	

2.21 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	

2.22 MERANIA V ZABEZPEČOVACEJ A TELEKOMUNIKAČNEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný predmet merania v zabezpečovacej a telekomunikačnej 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 v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike 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 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 zabezpečovacej a telekomunikačnej 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 relé a snímačov			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 zabezpečovacej a telekomunikačnej 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	

2.23 TELEKOMUNIKAČNÉ ZARIADENIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>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.</p> <p>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.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Ciele vyučovacieho predmetu</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 zavláčné 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			16
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			12
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 zhŕšťovania a kontroly údajov			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín

Telekomunikačné zariadenia	štvrtý	1	za ročník 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			

2.24 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet zabezpečovacie zariadenia poskytuje žiakovi 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</p>	

predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov, prihliadajúc na proporionalitu a primeranosť učiva podľa schopností žiakov.

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.

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.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Ciele vyučovacieho predmetu

- správne používať odbornú terminológiu,
- ovládať konštrukciu a použitie prvkov zabezpečovacej techniky,
- samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, pracovné návody,
- navrhnúť 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 závery 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 Medziľahlé 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 závorník			
7.4 Svetelné návestidlo, zapojenie návestidiel			
7.5 Rýchlostná návestná sústava			
7.6 Tabuľka návestenia			
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	

2.25 ODBORNÝ VÝCVIK V ZABEZPEČOVACEJ A TELEKOMUNIKAČNEJ TECHNIKE

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 tohto obsahového štandardu získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach elektro-technických činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasť ručného a strojového obrábania materiálov, elektroinštalačné práce, zapájanie elektronických obvodov podľa predložených jednopólových a riadkových schém. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti z oblasti železničných telekomunikačných a zabezpečovacích zariadení. 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 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 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 elektroinštaláciou. 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..</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike	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 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		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 v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike		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	95
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
2.2 Rozvody pod omietku, v lištách a na povrchu	
2.3 Mechanizačné prostriedky pri montážnych prácach	
2.4 Montáž stúpacích vedení	
2.5 Montáž rozvodných krabíc a skríň rozvádzačov	
2.6 Práce s vodičmi a svorkovnicami	
2.7 Práce na osadzovaní prístrojov	
2.8 Práce pri skúšaní a oživovaní rozvádzačov	
3. Montáž elektronických obvodov	90,5
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	
4. Oznamovacie a zabezpečovacie vedenia	185,5
4.1 Nadzemné oznamovacie vedenia	
4.2 Ištenie, križovanie a uzemnenie	
4.3 Úložné a závlačné káble	
4.4 Závesné a samonosné káble	
4.5 Optické káblové vedenia	
4.6 Merania na káblových vedeniach	
4.7 Zapájanie káblových súborov	
4.8 Súborná práca	
5. Základné prvky zabezpečovacích zariadení	42
5.1 Koľaj, koľajisko	
5.2 Výhybky	
5.3 Záver výmen	
5.4 Výmenové zámky	
5.5 Mechanický prestavník, závorník, výkoľajka	
5.6 Mechanické návěstidla, smerová návěstná sústava	
5.7 Drôtovodné ťahadlá, kladky, príslušenstvo	
6. Mechanické zabezpečovacie zariadenia	35

6.1	Mechanické stavadlo		
6.2	Stavacie páky		
6.3	Pravítková skriňa, nadstavcový rám		
6.4	Závislostné články, osky a pravítka		
6.5	Tabuľa kľúčov, ústredná zámka		
6.6	Typovanie ústrednej zámky		
6.7	Súborná práca		
7. Elektromechanické zabezpečovacie zariadenia		108,5	
7.1	Riadiaci prístroj vzor RANK		
7.2	Stavadlový prístroj vzor 5007		
7.3	Príslušenstvo riadiaceho a stavadlového prístroja		
7.4	Hradlové závery		
7.5	Zapájanie hradlových záverov podľa schémy		
7.6	Izolovaná koľaj, koľajnica, dotyk, hradlové relé		
7.7	Traťové elektromechanické zabezpečovacie zariadenie		
7.8	Čítanie výkresovej dokumentácie		
7.9	Obsluha zabezpečovacieho zariadenia		
7.10	Odstraňovanie porúch		
7.11	Súborná práca		
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike	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. Telefónne prístroje, komunikačné zariadenia			210
2.1	Prvky oznamovacej techniky		
2.2	Telefónne relé		
2.3	Telefónny prístroj MB, AUT		
2.4	Domáce dorozumievacie zariadenia		
2.5	Zapojovače		
2.6	Integrovaný komunikačný systém (ALFA)		
2.7	Rozhlasová ústredňa		
2.8	Informačné zariadenia		
2.9	Súborná práca		
3. Prvky reléových zabezpečovacích zariadení			154
3.1	Relé používané v zabezpečovacej technike		
3.2	Pomocné stavadlo		

3.3	Elektromagnetická zámka		
3.4	Elektromotorický prestavník		
3.5	Elektromagnetický záporník		
3.6	Svetelné návěstidla, rýchlostná návěstná sústava		
3.7	Zdroje, kódery, adaptéry, meniče		
3.8	Reléový domček, reléové skrine, koľajové skrinky		
3.9	Súborná práca		
4. Koľajové obvody		42	
4.1	Príslušenstvo koľajových obvodov		
4.2	Paralelné koľajové obvody		
4.3	Sériové koľajové obvody		
4.4	Koľajový obvod KAV - FID		
4.5	Neohraničené koľajové obvody, súbor ASE		
4.6	Montáž a údržba koľajových obvodov		
4.7	Meranie na koľajových obvodoch, šuntová citlivosť		
4.8	Súborná práca		
5. Diagnostika koľajových vozidiel, počítače osí		14	
5.1	Indikácia plochých kolies		
5.2	Indikácia horúcobežných ložísk		
5.3	Indikácia horúcich obručí a diskov		
5.4	Počítače osí		
5.5	Snímače kolies, senzory		
6. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa		140	
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v zabezpečovacej a telekomunikačnej technike	štvrtý	17,5	525
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
2.1	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP		
2.2	Hygiena a fyziológia práce		
2.3	Prevádzkové predpisy		
2. Požiarne a hodinové zariadenia			63
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	
3. Bezpečnostné systémy		77
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	
4. Telefónne ústredne		42
5.1	Koncepcia 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	
5. Staničné zabezpečovacie zariadenia		63
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	
6. Traťové zabezpečovacie zariadenia		42
6.1	Reléový poloautomatický blok	
6.2	Jednosmerný automatický blok	
6.3	Univerzálny automatický blok UAB	
6.4	Výkresová dokumentácia, čítanie elektrických obvodov	
6.5	Montáž zariadenia, meranie na zariadení	
6.6	Sústredený automatický blok SAB	
6.7	Automatické hradlo	
6.8	Údržba zariadenia, odstraňovanie porúch	
7. Priecestné zabezpečovacie zariadenia		28
7.1	Priecestné zabezpečovacie zariadenie AŽD	
7.2	Priecestné zabezpečovacie zariadenie VÚŽ	
7.3	Výkresová dokumentácia, montáž zariadenia	
7.4	Elektronické priecestné zabezpečovacie zariadenie	
8. Vlakové zabezpečovacie zariadenia		21
8.1	Líniový vlakový zabezpečovač	

8.2	Vlakový zabezpečovač MIREL VZ 1	
8.3	Systém ETCS	
9. Spádoviskové zabezpečovacie zariadenia		28
9.1	Profil spádoviska	
9.2	Koľajové zariadenia na spádovisku	
9.3	Systém KOMPAS	
9.4	Súborná práca	
10. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa		140

VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PRE OBLASŤ AUTOELEKTRONIKY

2.26 GRAFICKÉ SYSTÉMY V AUTOELEKTRONIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>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 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 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.</p>			
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			

2.27 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 proporcionalitu 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. Výučba bude prebiehať v bežnej triede.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznať základné pojmy a princípy silnoprúdovej elektrotechniky, - osvojiť si predstavu vytvorenia silnoprúdových obvodov v automobilovej technike, - 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. <p>Absolvent má:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	

2.28 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 podtéma). 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

2. Merania na polovodičových súčiastkach			13
1.5 Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
1.6 Meranie na dióde			
1.7 Meranie na tranzistore			
1.8 Meranie na tyristore			
1.9 Merania na IO (integrovaných obvodoch)			
3. Merania s osciloskopom			12
2.1 Zobrazenie priebehov a frekvencií			
2.2 Meranie parametrov signálov			
2.3 Meranie napätia a prúdu			
4. 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, kontaktové, 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	

2.29 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 žiakom 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.</p> <p>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
2.5 Význam, úloha a rozvoj			
2.6 Opakovanie tematiky PN prechody, polovodičové súčiastky			

2.7 Predpisy BOZP, životné prostredie	
2. Ovládacie prvky, snímače	12
b. Kontaktné spínače, odporové snímače polohy, teploty, a prúdenia	
c. Elektromagnetické, kapacitné, prietokové a deformačné snímače	
d. Optoelektrické snímače	
e. Snímače s Hallovým generátorom, piezoelektrické snímače	
f. Lambda sonda, katalyzátor	
g. Gyroskopické snímače	
h. 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 vznetových motorov	
6.8 Údržba, poruchy a opravy	
7. Spúšťáče	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
4.	Osvetľovacie a návestné elektrické zariadenia vozidiel		12
4.1	Vyhľadávka o podmienkach prevádzky vozidiel na pozemných komunikáciách		
4.2	Kvantová teória svetla		
4.3	Svetelné zdroje, výstupné plochy a puzdrá		
4.4	Typy svetlometov		
4.5	Nastavovanie svetlometov		
4.6	Návestné, signalizačné a identifikačné svetlá		
4.7	Prerušovače smerových svetiel		
4.8	Komfortné osvetlenie		
4.9	Údržba, poruchy a opravy		
4.10	Zobrazovacia jednotka s LED		
4.11	Zobrazovacie jednotky LCD a plazmové		
5.	Elektrický rozvod na vozidle		10
5.1	Vodiče a poistky		
5.2	Inštalácia elektrického rozvodu na vozidle		
5.3	Kontrolné prístroje motorových vozidiel		
5.4	Ovládacie prvky elektrických zariadení		
5.5	Káblový rozvod		
5.6	Multiplexný rozvod		
5.7	Rozvod pre prípojné vozidlo		
5.8	Schémy elektrického rozvodu		
5.9	Údržba, poruchy a opravy		
6.	Kúrenie, vetranie a klimatizácia		6
6.1	Kúrenie a vetranie		
6.2	Klimatizácia		
7.	Riadiaca jednotka a siete vo vozidle		10
7.1	Architektúra riadiacej jednotky		

7.2	Mikroprocesor	
7.3	Pamäte	
7.4	Zbernice	
7.5	Vstupné a výstupné signály	
7.6	Prevodníky A/D a D/A	
7.7	CAN – bus zbernica	
7.8	Siete	
8.	Elektronické zariadenia	17
8.1	Karburátor s elektronickým riadením	
8.2	Vstrekovanie u zážihových motorov	
8.3	Vstrekovanie u vznetových motorov	
8.4	Motormanagement	
8.5	Prevodné zariadenia	
8.6	Podvozok a karoséria	
8.7	Riadenie	
8.8	Kolesá a brzdy	
8.9	Bezpečnostné zariadenia	
8.10	System ochrany proti krádeži	
8.11	Komunikačné a navigačné zariadenia	
9.	Odrúšenie motorových vozidiel	5
9.1	Vznik rušenia a jeho príčiny	
9.2	Vlastné odrúšenie	
9.3	Elektrostatické rušenie	

2.30 OPRAVÁRENSTVO A DIAGNOSTIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Vyučovací 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 demonštrácie, 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.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľové vedomosti z predmetu sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Požadované zručnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 opravárstvo 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
Opravárstvo a diagnostika	tretí	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy			4
1.1 Opatrebovanie, diagnostika			
1.2 Vybavenie servisov a opravovní			
1.3 Pravidlá demontáže			
2. Bezpečnosť a hygiena pri práci v servisoch a autoopravovniach			12
2.11 Toxické účinky ropných produktoch, prvá pomoc			
2.12 Čistenie motorového vozidla, bezpečnosť pri čistení			
2.13 Bezpečnosť pri práci pod vozidlami			
2.14 Bezpečnosť pri práci v lakovniach			
2.15 Bezpečnosť pri práci pri zvaraní			
2.16 Bezpečnosť pri práci v akumulátorovniach			
2.17 Bezpečnosť pri montáži a demontáži airbagov			
3. Podvozok			10
11.1 Rámy a samonosné karosérie			
11.2 Pruženie			
11.3 Tlmiče pruženia			
11.4 Stabilizátory			
11.5 Nápravy			
11.6 Kolesá, pneumatiky a ložiská kolies			
11.7 Brzdy			
4. Prevody a prevodový mechanizmus			12
12.1 Spojky			
12.2 Prevodovky			
12.3 Spojovacie hriadele a klby			
12.4 Rozvodovky			
12.5 Diferenciály			
12.6 Prevody s klinovými remeňmi			

5. Spaľovacie motory automobilov			14
13.1 Demontáž motora			
13.2 Blok motora a spodné veko motora			
13.3 Pracovné valce a hlavy valcov			
13.4 Piesty, piestne krúžky, piestne čapy			
13.5 Ojnice, klzné ložiská			
13.6 Kľukový hriadeľ			
13.7 Zotrvačník			
13.8 Rozvody			
6. Mazacia sústava spaľovacích motorov			6
14.1 Motorové oleje			
14.2 Mazacia sústava			
14.3 Poruchy olejového obehu			
7. Chladienie spaľovacích motorov			8
15.1 Chladiaca sústava			
15.2 Kontrola a údržba chladiaceho systému			
15.3 Vzduchové a olejové chladienie motora			
15.4 Príčiny prehrievania motora			
15.5 Tepelné čerpadlá			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Opravárenstvo 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	

2.31 ODBORNÝ VÝCVIK V AUTOELEKTRONIKE

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, vzťah 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>			
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 častí a celkov zariadení v prehlbovaní 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.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v autoelektronike	prvý	15	495

Názov tematického celku/témy	Počet vyučovacích hodín
8. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	12
1.5 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP	
1.6 Riadenie a zaistovanie BOZP v organizácií	
1.7 Organizácia pracoviska odborného výcviku	
1.8 Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku	
9. Ručné spracovanie materiálov	114
2.11 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov	
2.12 Plošné meranie a rysovanie	
2.13 Rezanie kovov	
2.14 Pilovanie rovinných a spojených plôch	
2.15 Strihanie	
2.16 Vŕtanie a zahlbovanie	
2.17 Rezanie závitov	
2.18 Rovnanie a ohýbanie	
2.19 Sekanie a prebíjanie	
2.20 Úprava náradia	
10. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok	72
3.5 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
3.6 Nerozoberateľné spojenia	
3.7 Rozoberateľné spojenia	
3.8 Súborná práca	
11. Strojové obrábanie materiálov	72
9.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní	
9.2 Základné práce na vŕtačke, sústruhu, frézovačke, brúske	
12. Meranie základných elektrických veličín	60
10.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
10.2 Meranie napätia a prúdu	
10.3 Meranie odporu a ostatných elektrických veličín	
13. Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení	69
11.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení	
11.2 Úprava koncov vodičov	
11.3 Káblové zväzky a formy	
11.4 Schémy elektrickej inštalácie vo vozidle	
11.5 Zapájanie súčiastok v elektronike	
11.6 Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy	
11.7 Súborná práca	
14. Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv	96

12.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
12.2 Montáž a demontáž podzostáv a častí			
12.3 Výmena, opravy súčiastok a častí obvodov			
12.4 Montáž častí, zostáv a podzostáv			
12.5 Súborná práca			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v autoelektronike	druhý	17,5	577,5
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.3 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.4 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	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v autoelektronike	tretí	17,5	577,5
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
6. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			14

1.4	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP	
1.5	Organizácia pracoviska odborného výcviku u zamestnávateľa	
1.6	Hygiena a fyziológia práce	
1.7	Náradie, pomôcky a meracie prístroje	
7.	Elektrické vybavenie motorových vozidiel	49
2.8	Elektroinštalácia	
2.9	Snímače, kontrolné meracie prístroje	
2.10	Zdrojová sústava	
2.11	Štartovacia sústava	
2.12	Žeraviaca sústava	
2.13	Zapaľovacia sústava	
2.14	Osvetľovacia sústava	
2.15	Signalizačná sústava	
2.16	Chladiaca sústava	
8.	Diagnostika akumulátorov	42
3.10	Konštrukcia akumulátorov	
3.11	Montáž a demontáž	
3.12	Meranie základných parametrov	
3.13	Nabíjanie	
3.14	Diagnostika a kompletná údržba	
9.	Diagnostika regulátorov	80,5
4.9	Druhy regulátorov, činnosť	
4.10	Zapojenie a nastavenie	
4.11	Prepätie a spôsob ochrany	
10.	Diagnostika generátorov	84
5.8	Rozdelenie generátorov a typy	
5.9	Konštrukcia, princíp činnosti dynamu	
5.10	Rozdiel medzi dynamom a alternátorom	
5.11	Alternátorov, princíp činnosť	
5.12	Údržba a oprava mechanickej a elektrickej časti	
5.13	Montáž alternátora, sprevádzkovanie	
11.	Diagnostika zapaľovania	84
6.1	Druhy zapaľovania, princíp činnosti	
6.2	Demontáž, diagnostika a montáž zapaľovacích sviečok	
6.3	Zapojenie batériového zapaľovania	
6.4	Diagnostika a nastavenie batériového zapaľovania	
6.5	Zapojenie elektronického zapaľovania	
6.6	Diagnostika elektronického zapaľovania	
6.7	Demontáž a montáž jednotlivých druhov zapaľovania	
6.8	Údržba a opravy zapaľovania	
12.	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			
13. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa			140
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v autoelektronike	štvrtý	17,5	525
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
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
2.5 Druhy svetiel, svetelných zariadení a zdrojov svetla			
2.6 Diagnostika svetiel, svetelných zariadení a zdrojov svetla			
2.7 Odstránenie porúch v osvetľovacích obvodoch			
2.8 Nastavenie svetlometov			
3. Diagnostika kúrenia, chladenia a vetrania			42
3.17 Druhy kúrenia, princíp činnosti			
3.18 Termostat, snímač teploty motora, termosínač ventilátora chladiča			
3.19 Diagnostika a oprava			
3.20 Kontrola okruhov vetrania, výmena filtrov			
3.21 Spôsoby chladenia, princíp činnosti			
3.22 Chladiaca sústava			
3.23 Diagnostika a oprava			
3.24 Prevádzkové kvapaliny			
3.25 Vodné čerpadlo			
4. Diagnostika palivovej sústavy			42
4.8 Palivová sústava zážihových a vznetových motorov			
4.9 Systémy vstrekovania zážihových a vznetových motorov, identifikácia systémov vstrekovania			
4.10 Demontáž a montáž jednotlivých komponentov			
4.11 Diagnostika, oprava a nastavenie			
4.12 Zvyšovanie výkonu motora			
4.13 Demontáž, montáž turbodúchadla			
5. Diagnostika podvozku			28
5.3 Nápravy, kontrola, oprava			

5.4	Disky, kolesá a pneumatiky	
5.5	Pruženie, tlmiče, stabilizátory	
5.6	Brzdová sústava	
5.7	Riadenie	
5.8	Geometria podvozku, diagnostika geometrie	
6. Sériová diagnostika		112
6.3	Prístroje na sériovú diagnostiku	
6.4	Zapojenie prístrojov	
6.5	Nadviazanie komunikácie s riadiacou jednotkou vozidla	
6.6	Prečítanie pamäte porúch, vyhodnotenie, orientácia v zobrazení, vynulovanie , opakované načítanie a vyhodnotenie testu	
6.7	Kontrola parametrov v bloku nameraných hodnôt	
6.8	Nulovanie servisných intervalov, kódovanie kľúčov na vozidle s imobilizérom	
6.9	Testy a činnosť diagnostickým prístrojom podporovaným riadiacou jednotkou	
6.10	Testy akčných členov, aktiváciu a deaktiváciu funkcií podporovaných riadiacou jednotkou	
6.11	Využitie v paralelnej diagnostike	
6.12	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 zapaľovania vozidla	
7.6	Špecifické náradie, pomôcky a meracie prístroje	
8. Komfortná elektronika		14
8.1	Centrálne 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

VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PRE OBLASŤ SPOTREBNEJ TECHNIKY

2.32 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>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 prihlíada aj na proporionalitu 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. Výučba bude prebiehať v bežnej triede.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti predmetu automatizácia sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> - poznať základné pojmy a princípy automatizačnej techniky, - osvojiť si oblasť riadiacej a regulačnej techniky a vyšších foriem riadenia, - ovládať aplikácie automatizačných prostriedkov v oblasti elektrotechniky, - 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. <p>Absolvent má:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
1.3 Význam predmetu a oblasti priemyslu, v ktorých sa využíva			
2. Základné pojmy automatického riadenia			3
22.1 Riadiace obvody, riadiaci systém, regulácia a vyššie formy riadenia			
22.2 Získavanie, prenos a spracovanie informácií			
22.3 Regulačný obvod pre spojitú reguláciu			
3. Regulácia			3

23.1 Spojitá a nespojitá regulácia	
23.2 Logické riadenie	
4. Regulátory	3
24.1 Spojité elektrické regulátory P,I,D	
24.2 Spojité elektrické regulátory kombinované	
24.3 Procesné regulátory	
5. Automatizačné prostriedky	8
25.1 Meracie členy	
25.2 Snímače elektrických veličín	
25.3 Snímače neelektrických veličín	
25.4 Prevodníky elektrické	
25.5 Prevodníky medzistémové	
6. Akčné členy v riadiacej technike	4
26.1 Pohony v riadiacej technike	
26.2 Inteligentné akčné členy	
7. Základy robotiky	4
27.1 Rozdelenie robotov	
27.2 Kinematika robotov	
27.3 Konštrukcia robotov	
27.4 Riadenie robotov	
8. Programovateľné automaty PLC	3
28.1 Blokova schéma PLC, spôsob riadenia a vnútorná štruktúra	
28.2 Modulárne a kompaktné PLC, oblasti použitia	
9. CNC stroje	2
29.1 Charakteristika systémov CNC	
29.2 Charakteristika systémov DNC	
10. Automatizované výrobné a nevýrobné systémy	2
30.1 Automatizované výrobné systémy	
30.2 Automatizované nevýrobné systémy	

2.33 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</p>	

*Dodatok č. 3
k Štátnemu vzdelávaciemu programu pre skupinu odborov 26 Elektrotechnika*

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.

Vyučovaci 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 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	

2.34 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.</p> <p>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.</p> <p>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 technike	štvrtý	2	60
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 vysielачoch	
3.6. Meranie na snímačoch	

2.35 ELEKTRONICKÉ ZARIADENIA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Vyučovací predmet elektronické zariadenia poskytuje žiakom 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 žiakom základné vedomosti o vzniku a šírení elektromagnetických vln, o základných pojmov z akustiky a o prenose zvukového a televízneho signálu. Obsahuje tiež učivo o zabezpečovacích zariadeniach a komunikačnej sieti. Počas celej výučby sa prihliada na otázky bezpečnosti a ochrany zdravia, na hospodárne využívanie technických prostriedkov a ochranu životného prostredia. Predmet elektronické zariadenia v oblasti spotrebná 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. <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Reproduktory		
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
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	

2.36 SPOTREBNÁ TECHNIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Charakteristika predmetu

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.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti z predmetu sú :

- 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.

Cieľové zručnosti z predmetu sú :

- 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 Dvojvrstvové polovodičové súčiastky			
1.2 Trojvrstvové polovodičové súčiastky			
1.3 Viacvrstvové polovodičové súčiastky			
2. Elektrické stroje a prístroje			32
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		

2.37 ODBORNÝ VÝCVIK V SPOTREBNEJ TECHNIKE

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.</p> <p>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 prehlbovaní 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 elektroinštaláciou. Žiaci sa v 3. a 4. ročníku pripravujú v odbore spotrebná technika, tu sa oboznamujú s elektronikou, integrovanými obvody, 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.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v spotrebnej technike	prvý	15	495
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			12
8.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
8.2 Riadenie a zaisťovanie BOZP v organizácii			

8.3	Organizácia pracoviska odborného výcviku	
8.4	Zásady BOZP a hygieny práce na odbornom výcviku	
2.	Ručné spracovanie materiálov	114
9.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov	
9.2	Plošné meranie a orysovanie	
9.3	Rezanie kovov	
9.4	Pilovanie rovinných a spojených plôch	
9.5	Strihanie	
9.6	Vŕtanie a zahlbovanie	
9.7	Rezanie závitov	
9.8	Rovnanie a ohýbanie	
9.9	Sekanie a prebíjanie	
9.10	Úprava náradia	
3.	Spôsoby spájania materiálov a súčiastok	72
10.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
10.2	Nerozoberateľné spojenia	
10.3	Rozoberateľné spojenia	
10.4	Súborná práca	
4.	Strojové obrábanie materiálov	72
11.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní	
11.2	Základné práce na vŕtačke, sústruhu, frézovačke, brúske	
5.	Meranie základných elektrických veličín	60
12.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
12.2	Meranie napätia a prúdu	
12.3	Meranie odporu a ostatných elektrických veličín	
6.	Základy elektromechanických prác a montáži elektronických zariadení	69
13.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení	
13.2	Úprava koncov vodičov	
13.3	Káblové zväzky a formy	
13.4	Schémy elektrickej inštalácie	
13.5	Zapájanie súčiastok v elektronike	
13.6	Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy	
13.7	Súborná práca	
7.	Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv	96
14.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
14.2	Montáž a demontáž podzostáv a častí	
14.3	Výmena, opravy súčiastok a častí	
14.4	Montáž častí, zostáv a podzostáv	
14.5	Súborná práca	

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v spotrebnej technike	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 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 v spotrebnej technike	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 potrieb zamestnávateľa	140		
	Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
	Odborný výcvik v spotrebnej technike	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 elektro-technických zariadenia	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 potrieb zamestnávateľa	140

VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PRE OBLASŤ DIAGNOSTIKY CHLADIACICH A KLIMATIZAČNÝCH ZARIADENÍ

2.38 GRAFICKÉ SYSTÉMY V DIAGNOSTIKE CHLADIACICH A KLIMATIZAČNÝCH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet grafické systémy v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení 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 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, maximálny počet žiakov v skupine je 15.</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, 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 v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení	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			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	

2.39 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 čerpadlá 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 chladičoch 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 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 o:</p> <ul style="list-style-type: none"> - základných pojmoch a fyzikálnych princípoch, - nízkotuhňúcich olejoch, - chladičoch a chladičových kompresoroch , - kondenzátoroch a výparníkoch, 	

<ul style="list-style-type: none"> - spájacom potrubí, - hermetických kompresoroch, - riadiacich 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 Nízkotuhnuce oleje			
2.2 Chladivá a ich vplyv na životné prostredie			
2.3 Druhy chladív a ich rozdelenie			
2.4 Hodnotiace kritériá chladív			
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
1.8 Materiály na tepelnú izoláciu			
1.9 Izolácie chladiacích potrubí			
1.10 Vlhkosť vzduchu a vplyv vlhkosti na chladiace zariadenia			
2. Klimatizačné zariadenia a vzduchotechnika			6
2.6 Princípy klimatizácií a vzduchotechniky			
2.7 Druhy klimatizačných zariadení			
2.8 Časti klimatizačných zariadení			
2.9 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
5.4 Kaskádový chladiaci okruh			
5.5 Dvojstupňový chladiaci okruh			
5.6 Reverzácia chladiaceho okruhu			

2.40 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>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 prihlasuje 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 vyu-</p>	

čovania 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 elektrotechniky,
- 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	tretí	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			
5.3 Snímače neelektrických veličín			

5.4	Prevodníky elektrické	
5.5	Prevodníky medzisystémové	
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	

2.41 MERANIA NA CHLADIACICH ZARIADENIACH

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet merania na chladiacich zariadeniach rozvíja, rozširuje a prehľbuje 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.</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 laboratóriu meraní.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>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:</p>	

- 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
4.1 Meranie parametrov signálov			
4.2 Meranie usmerného napätia			
3. Merania trojfázových výkonov			8
3.1 Meranie činného a jalového trojfázového výkonu			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Merania na chladiacich zariadeniach	štvrtý	2	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	Vlhkometer, meranie vlhkosti vzduchu	

2.42 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, prevádzkovým stavom, 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 prevádzkový stav a vlastnosti chladiaceho zariadenia. Na základe diagnostiky sú schopní navrhnúť 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 ekono-</p>	

mickú 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 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

- 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	

2.43 TECHNOLÓGIA MONTÁŽE A OPRÁV CHLADIACICH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	

Odborný predmet Technológia montáže a opráv chladiacich zariadení rozvíja, rozširuje a prehľbuje 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.

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.

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.

Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä o:

- 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
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			
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 vývev			
2. Technológia práce s chladivami			5
2.1 Legislatíva v oblasti nakladania s chladivami			
2.2 Spôsoby odberu chladiva			
2.3 Zhodnotenie, recyklácia a regenerácia chladiva			
2.4 Spôsoby plnenia chladiva do okruhu			
2.5 Evidencia pohybu chladív			
3. Opravy domáceho chladenia			6
3.1 Poruchy domáceho chladenia a ich diagnostika			

3.2	Výmena chybných častí chladiaceho okruhu	
3.3	Zisťovanie úniku chladiva	
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
7.4	Montáž jednotlivých častí auto klimatizácie	
7.5	Spôsoby hľadania a odstránenia netesností	
7.6	Postup pri výmene chybných častí	
7.7	Automatické zariadenia na servis autoklimatizácií	
7.8	Kontrola a údržba automobilových klimatizácií	

2.44 ODBORNÝ VÝCVIK V DIAGNOSTIKE CHLADIACICH A KLIMATIZAČNÝCH ZARIADENÍ

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 výkonnými 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

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.

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 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 čerpadel.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení	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 vrtačke, 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
	Odborný výcvik v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení	druhý	17,5
	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 prá-		

cach			
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
3.11 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.12 Návrh dosky plošných spojov			
3.13 Osadzovanie súčiastok na DPS			
3.14 Vyleptanie a povrchová úprava DPS			
3.15 Základné elektronické obvody			
3.16 Napájače			
3.17 Zosilňovače			
3.18 Regulátory			
3.19 Spínacie obvody			
3.20 Oscilátory, generátory, tvarovacie obvody			
3.21 Základné kombinačné a sekvenčné obvody			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení	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, stykače			
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 ochrannej 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 chladivami	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 učivo podľa potrieb zamestnávateľa	140

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik v diagnostike chladiacich a klimatizačných zariadení	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 chladivami			
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 učivo podľa potrieb zamestnávateľa			140

Príloha 4 SKRÁTENÉ ŠTÚDIUM

SKRÁTENÉ ŠTÚDIUM V 1-ROČNOM VZDELÁVACOM PROGRAME

Základné údaje

Dĺžka štúdia:	1 rok
Forma výchovy a vzdelávania:	denné štúdium
Poskytnutý stupeň vzdelania:	štúdium neposkytuje stupeň vzdelania
Vyučovací jazyk:	štátny jazyk/jazyk národnostných menšín a etnických skupín
Nevyhnutné vstupné požiadavky na štúdium:	minimálne stredné odborné vzdelanie a splnenie podmienok prijímacieho konania
Spôsob ukončenia štúdia:	záverečná skúška
Doklad o získanom stupni vzdelania:	štúdium neposkytuje stupeň vzdelania
Doklad o vzdelaní:	vysvedčenie o záverečnej skúške, dodatok k vysvedčeniu o záverečnej skúške
Možnosti pracovného uplatnenia absolventa:	kvalifikovaný pracovník pre vybrané činnosti v skupine povolání so zameraním na výrobu, montáž, obsluhu, opravy a údržbu strojov, skupín a podskupín strojov a technických zariadení v oblasti elektrotechniky
Možnosti ďalšieho štúdia:	nie sú určené

Rámcový učebný plán pre 1-ročné skrátené štúdium

Kategórie a názvy vzdelávacích oblastí	Počet týždenných vyučovacích hodín za celé štúdium	Počet vyučovacích hodín za celé štúdium
ODBORNÉ VZDELÁVANIE	35	1120
Teoretické vzdelávanie	10	320
Praktická príprava	21	672
Disponibilné hodiny	4	128
SPOLU	35	1120

Poznámky k rámcovému učebnému plánu pre 1-ročné skrátené štúdium

- Rámcový učebný plán vymedzuje proporcie medzi teoretickým a praktickým odborným vzdelávaním. Tento plán je východiskom pre spracovanie konkrétnych učebných plánov školských vzdelávacích programov, v ktorých budú vzdelávacie oblasti rozpracované do učebných osnôv vyučovacích predmetov alebo modulov. Počty vyučovacích hodín pre jednotlivé vzdelávacie oblasti predstavujú nevyhnutné minimum. V školskom vzdelávacom programe sa rozširujú podľa potrieb odborov a zámerov školy z kapacity disponibilných hodín.
- Počet týždenných vyučovacích hodín v školských vzdelávacích programoch je 35 hodín, za celé štúdium 35 hodín. Výučba v učebných odboroch sa realizuje v rozsahu 33 týždňov. Časová rezerva sa využije na opakovanie a doplnenie učiva a na absolvovanie záverečnej skúšky.

- c) Obsah a rozsah vzdelávania v 1-ročnom štúdiu vychádza z požiadaviek a potrieb zamestnávateľov. Škola na základe týchto požiadaviek vyberie výkonové a obsahové štandardy príslušného učebného odboru uvedené v tomto štátnom vzdelávacom programe tak, aby žiaci nadobudli vedomosti a zručnosti potrebné pre výkon vybraných pracovných činností a vypracuje školský vzdelávací program.
- d) Trieda sa môže deliť na skupiny podľa potrieb odboru štúdia a podmienok školy.
- e) Hodnotenie a klasifikácia vyučovacích predmetov sa riadi všeobecne záväznými právnymi predpismi.
- f) Riaditeľ školy po prerokovaní s pedagogickou radou a radou školy rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vzdelávania a praktickej prípravy možno spájať do viachodinových celkov.
- g) Praktické vyučovanie sa realizuje formou odborného výcviku a praktických cvičení. Odborný výcvik sa realizuje 3 dni v týždni po 7 hodín, spolu 21 hodín za štúdium. Pre kvalitné zabezpečenie vzdelávania je potrebné vytvárať podmienky pre osvojovanie požadovaných praktických zručností a činností. Na odbornom výcviku sa žiaci delia do skupín, najmä s ohľadom na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a na hygienické požiadavky podľa všeobecne záväzných právnych predpisov. Počet žiakov na jedného majstra odbornej výchovy sa riadi všeobecne záväznými právnymi predpismi.
- h) Disponibilné hodiny sú prostriedkom na modifikáciu učebného plánu v školskom vzdelávacom programe a súčasne na vnútornú a vonkajšiu diferenciaciu štúdia na strednej škole. O ich využití rozhoduje vedenie školy, možno ich využiť na posilnenie hodinovej dotácie základného učiva (povinných odborných predmetov) alebo na zaradenie ďalšieho rozširujúceho učiva (voliteľných odborných predmetov) v učebnom pláne.
- i) Účelové kurzy sa môžu realizovať v rámci časovej rezervy v školskom roku alebo v rámci praktickej prípravy, ak konkrétny kurz priamo súvisí s obsahom učiva predmetu odborný výcvik.
- j) Stredné odborné školy pre žiakov so zdravotným znevýhodnením plnia rovnaké ciele ako stredné odborné školy pre intaktných žiakov. Všeobecné ciele vzdelávania v jednotlivých vzdelávacích oblastiach a kompetencie sa prispôbujú individuálnym osobitostiam žiakov so zdravotným znevýhodnením v takom rozsahu, aby jeho konečné výsledky zodpovedali profilu absolventa. Špecifiká výchovy a vzdelávania žiakov so zdravotným znevýhodnením (dĺžka, formy výchovy a vzdelávania, podmienky prijímania, organizačné podmienky na výchovu a vzdelávanie, personálne, materiálno-technické a priestorové zabezpečenie, ap.) stanovujú vzdelávacie programy vypracované podľa druhu zdravotného znevýhodnenia.
- k) V prípade, že sa vyučovanie uskutočňuje v triede, kde sa nachádzajú aj žiaci, ktorým sa poskytuje praktické vyučovanie v systéme duálneho vzdelávania, vyučovanie všetkých žiakov triedy sa uskutočňuje podľa vzorového učebného plánu a vzorových učebných osnov vybraných odborných predmetov v súlade s požiadavkami tak, aby žiaci nadobudli vedomosti a zručnosti potrebné pre výkon vybraných pracovných činností.

SKRÁTENÉ ŠTÚDIUM V 2-ROČNOM VZDELÁVACOM PROGRAME

Základné údaje

Dĺžka štúdia:	2 roky
Forma výchovy a vzdelávania:	denné štúdium
Poskytnutý stupeň vzdelania:	stredné odborné vzdelanie
Vyučovací jazyk:	štátny jazyk/jazyk národnostných menšín a etnických skupín
Nevyhnutné vstupné požiadavky na štúdium:	minimálne stredné odborné vzdelanie a splnenie podmienok prijímacieho konania
Spôsob ukončenia štúdia:	záverečná skúška
Doklad o získanom stupni vzdelania:	vysvedčenie o záverečnej skúške
Doklad o získanej kvalifikácii:	výučný list
Možnosti pracovného uplatnenia absolventa:	odborne kvalifikovaný pracovník v skupine povolání so zameraním na výrobu, montáž, obsluhu, opravy a údržbu strojov, skupín a podskupín strojov a technických zariadení v oblasti elektrotechniky
Možnosti ďalšieho štúdia:	vzdelávacie programy nadstavbového štúdia pre absolventov 3. ročných učebných odborov, špeciálne kurzy, ktoré umožňujú rozšíriť odbornú kvalifikáciu absolventov

Rámcový učebný plán pre 2-ročné skrátené štúdium

Kategórie a názvy vzdelávacích oblastí	Počet týždenných vyučovacích hodín za celé štúdium	Počet vyučovacích hodín za celé štúdium
ODBORNÉ VZDELÁVANIE	70	2240
Teoretické vzdelávanie	15	480
Praktická príprava	42	1344
Disponibilné hodiny	13	416
SPOLU	70	2240

Poznámky k rámcovému učebnému plánu pre 2-ročné skrátené štúdium

- Rámcový učebný plán vymedzuje proporcie medzi teoretickým a praktickým odborným vzdelávaním. Tento plán je východiskom pre spracovanie konkrétnych učebných plánov školských vzdelávacích programov, v ktorých budú vzdelávacie oblasti rozpracované do učebných osnôv vyučovacích predmetov alebo modulov. Počty vyučovacích hodín pre jednotlivé vzdelávacie oblasti predstavujú nevyhnutné minimum. V školskom vzdelávacom programe sa rozširujú podľa potrieb odborov a zámerov školy z kapacity disponibilných hodín.
- Počet týždenných vyučovacích hodín v školskom vzdelávacom programe je v 1. a 2. ročníku 35 hodín, za celé štúdium 70 hodín. Výučba sa realizuje v 1. ročníku

v rozsahu 33 týždňov a v 2. ročníku v rozsahu 30 týždňov. Časová rezerva sa využije na opakovanie a doplnenie učiva a na absolvovanie záverečnej skúšky.

- c) Obsah vzdelávania v 2-ročnom skrátenom štúdiu konkrétneho učebného odboru musí byť totožný s obsahom vzdelávania uvedeným v tomto štátnom vzdelávacom programe. Rozsah vzdelávania vymedzí škola v učebnom pláne svojho školského vzdelávacieho programu tak, aby boli naplnené výkonové a obsahové štandardy konkrétneho učebného odboru.
- d) Trieda sa môže deliť na skupiny podľa potrieb odboru štúdia a podmienok školy.
- e) Hodnotenie a klasifikácia vyučovacích predmetov sa riadi všeobecne záväznými právnymi predpismi.
- f) Riaditeľ školy po prerokovaní s pedagogickou radou a radou školy rozhodne, ktoré predmety v rámci teoretického vzdelávania a praktickej prípravy možno spájať do viachodinových celkov.
- g) Praktické vyučovanie sa realizuje formou odborného výcviku a praktických cvičení. Odborný výcvik sa realizuje v každom ročníku 3 dni v týždni po 7 hodín, spolu 42 hodín za štúdium. Pre kvalitné zabezpečenie vzdelávania je potrebné vytvárať podmienky pre osvojovanie požadovaných praktických zručností a činností. Na odbornom výcviku sa žiaci delia do skupín, najmä s ohľadom na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a na hygienické požiadavky podľa všeobecne záväzných právnych predpisov. Počet žiakov na jedného majstra odbornej výchovy sa riadi všeobecne záväznými právnymi predpismi.
- h) Disponibilné hodiny sú prostriedkom na modifikáciu učebného plánu v školskom vzdelávacom programe a súčasne na vnútornú a vonkajšiu diferenciaciu štúdia na strednej škole. O ich využití rozhoduje vedenie školy, možno ich využiť na posilnenie hodinovej dotácie základného učiva (povinných odborných predmetov) alebo na zaradenie ďalšieho rozširujúceho učiva (voliteľných odborných predmetov) v učebnom pláne.
- i) Účelové kurzy sa môžu realizovať v rámci časovej rezervy v školskom roku alebo v rámci praktickej prípravy, ak konkrétny kurz priamo súvisí s obsahom učiva predmetu odborný výcvik.
- j) Stredné odborné školy pre žiakov so zdravotným znevýhodnením plnia rovnaké ciele ako stredné odborné školy pre intaktných žiakov. Všeobecné ciele vzdelávania v jednotlivých vzdelávacích oblastiach a kompetencie sa prispôsobujú individuálnym osobitostiam žiakov so zdravotným znevýhodnením v takom rozsahu, aby jeho konečné výsledky zodpovedali profilu absolventa. Špecifiká výchovy a vzdelávania žiakov so zdravotným znevýhodnením (dĺžka, formy výchovy a vzdelávania, podmienky prijímania, organizačné podmienky na výchovu a vzdelávanie, personálne, materiálno-technické a priestorové zabezpečenie, ap.) stanovujú vzdelávacie programy vypracované podľa druhu zdravotného znevýhodnenia.
- k) V prípade, že sa vyučovanie uskutočňuje v triede, v ktorej sa nachádzajú aj žiaci, ktorým sa poskytuje praktické vyučovanie v systéme duálneho vzdelávania, vyučovanie všetkých žiakov triedy sa uskutočňuje podľa vzorového učebného plánu (časť „Odborné predmety“) a vzorových učebných osnov odborných predmetov pri zachovaní pomeru 40% (896 hodín) teoretické vzdelávanie, 60% (1344 hodín) odborný výcvik.