

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



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY

**pre
učebný odbor**

**2683 H 12
elektromechanik – automatizačná
technika**

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy
pre učebný odbor 2683 H 12 elektromechanik – auto-
matizačná technika**

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

Spolupracujúca
stavovská organizácia: Slovenská obchodná a priemyselná komora

Riešitelia: Ing. Ľubica Jacová
Štátny inštitút odborného vzdelávania

Mgr. Monika Augustínová
SOŠ, Pod Sokolicami 14, Trenčín

Ing. Milena Kollárová
SOŠ, Pod Sokolicami 14, Trenčín

Obsah

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2683 H 12 ELEKTROMECHANIK – AUTOMATIZAČNÁ TECHNIKA	4
1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2683 H 12 elektromechanik – automatizačná technika.....	4
1.2 Prehľad využitia týždňov	5
2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	6
2.1 ELEKTROTECHNIKA.....	6
2.2 TECHNOLÓGIA.....	8
2.3 TECHNICKÉ KRESLENIE	10
2.4 ELEKTRONIKA.....	11
2.5 ELEKTRICKÉ MERANIA	14
2.6 AUTOMATICKÉ RIADENIE	16
2.7 RIADIACE SYSTÉMY	18
2.8 PROGRAMOVANIE AUTOMATIZAČNÝCH ZARIADENÍ	19
2.9 ELEKTROTECHNICKÁ SPÔSOBILOSŤ	21
2.10 EKONOMIKA	22
2.11 ODBORNÝ VÝCVIK.....	24

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2683 H 12 ELEKTROMECHANIK – AUTOMATIZAČNÁ TECHNIKA

Kód a názov učebného odboru	2683 H 12 elektromechanik – automatizačná technika			
Forma štúdia	denná			
Vyučovací jazyk	slovenský			
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín			
	1.	2.	3.	Spolu
TEORETICKÉ VYUČOVANIE	14	13	13	40
Všeobecno-vzdelávacie predmety	7	5,5	6	18,5
slovenský jazyk a literatúra	1,5	1	1	3,5
cudzí jazyk d), e)	1,5	1,5	2	5
etická výchova/náboženská výchova f)	1			1
občianska náuka			1	1
fyzika		1		1
matematika	1	1	1	3
informatika g)	1			1
telesná a športová výchova d)	1	1	1	3
Odborné predmety	7	7,5	7	21,5
elektrotechnika j)	3			3
technické kreslenie g)	2			2
technológia	2			2
elektronika		2		2
elektrické merania j)		2	1	3
automatické riadenie		1	1	2
riadiace systémy		1	1	2
programovanie automatizačných zariadení g)		1,5	2	3,5
elektrotechnická spôsobilosť i)			1	1
ekonomika			1	1
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	18	21	21	60
Odborný výcvik	18	21	21	60
Spolu	32	34	34	100

1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2683 H 12 elektromechanik – automatizačná technika

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

- d) Trieda sa delí na každej hodine na skupiny pri minimálnom počte 24 žiakov.
- e) Vyučuje sa jeden z cudzích jazykov: jazyk anglický, nemecký, francúzsky, ruský, španielsky, taliansky.
- f) Vyučuje sa predmet etická výchova, alebo náboženská výchova podľa záujmu žiakov. Na vyučovanie predmetu etická výchova alebo náboženská výchova možno spájať žiakov rôznych tried toho istého ročníka a vytvárať skupiny s najvyšším počtom žiakov 20. Ak počet žiakov v skupine klesne pod 12, možno do skupín spájať aj žiakov z rôznych ročníkov.
- g) Trieda sa delí na skupiny, maximálny počet žiakov v skupine je 15.
- h) Súčasťou výchovy a vzdelávania žiakov je kurz na ochranu života a zdravia a kurz pohybových aktivít v prírode. Kurz na ochranu života a zdravia má samostatné tematické celky s týmto obsahom: riešenie mimoriadnych udalostí – civilná ochrana, zdravotná príprava, pobyt a pohyb v prírode, záujmové technické činnosti a športy. Organizuje sa v treťom ročníku štúdia a trvá tri dni po šesť hodín. Kurz pohybových aktivít v prírode sa koná v rozsahu piatich vyučovacích dní, najmenej však v rozsahu 15 vyučovacích hodín. Organizuje sa v 1. ročníku štúdia (so zameraním na zimné športy) a v 2. ročníku štúdia (so zameraním na letné športy). Účelové cvičenia sú súčasťou prierezovej témy Ochrana života a zdravia. Uskutočňujú sa v 1. a v 2. ročníku vo vyučovacom čase v rozsahu 6 hodín v každom polroku školského roka raz.
- i) Trieda sa delí na skupiny ak je možnosť zriadiť skupinu najmenej 8 žiakov.
- j) Ak sa vyučovacia hodina poskytuje formou praktických cvičení, trieda sa delí na skupiny s maximálnym počtom 10 žiakov v skupine.

1.2 Prehľad využitia týždňov

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

2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1 ELEKTROTECHNIKA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Predmet elektrotechnika svojím obsahom nadväzuje na učivo základnej školy, rozvíja, rozširuje a prehľbuje ho. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete veľmi úzko súvisia s fyzikálnou podstatou elektrických a magnetických javov a ich vzájomnými vzťahmi a súvislosťami. Učivo obsahuje základné pojmy, veličiny a názvoslovie v elektrotechnike, poznatky o jednosmernom a striedavom prúde, elektrostatickom a magnetickom poli, ich vzájomných vzťahoch a riešení elektrických a magnetických obvodov. Predmet umožní žiakom získať a osvojiť si teoretické vedomosti a zručnosti v oblasti bezpečnej práce a manipulácie s elektrotechnickými zariadeniami tak, aby boli schopní poskytnúť prvú pomoc pri úraze elektrickým prúdom, aby si uvedomili pozitívny a negatívny dopad elektrotechnických zariadení na zdravie a životné prostredie človeka. Na tento základný odborný predmet nadväzujú ďalšie odborné predmety. Predmet sa delí na skupiny, časť hodín je venovaná praktickým cvičeniam zo základov elektrotechniky a aplikáciám z oblasti teoretickej elektrotechniky.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Ciele vyučovacieho predmetu Cieľové vedomosti: – poznať základné pojmy a názvoslovie v elektrotechnike, – poznať základné veličiny a jednotky v elektrotechnike, – poznať javy a vzťahy v elektrostatickom poli, jeho vplyv na materiály a využitie v praxi, – poznať javy a vzťahy v jednosmerných obvodoch a ich využitie, – poznať javy a vzťahy v magnetickom poli a jeho vplyv na materiály, – poznať javy a vzťahy v striedavých obvodoch a ich využitie, – poznať základné pojmy z elektrochémie. Cieľové zručnosti: – určovať dôležité hodnoty elektrických veličín výpočtami, z diagramov alebo tabuliek, – vyhodnocovať parametre elektrických prvkov a určovať ich aplikácie, – samostatne riešiť základné obvody jednosmerného prúdu, – samostatne riešiť základné obvody striedavého prúdu, – určiť potrebný merací prístroj a správne ho použiť, – overiť v praxi základné elektrotechnické zákony a pravidlá, – čítať a kresliť jednoduché schémy zapojení.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnika	prvý	3 (1 hod. cvičenia)	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			2
1.1 Význam, vývoj a úlohy elektrotechniky.			
2. Základné pojmy			6
2.1 Fyzikálne veličiny a ich jednotky			
2.2 Stavba atóm			
2.3 u, elektrický náboj a jeho vlastnosti			

2.4	Rozdelenie látok podľa vodivosti.	
3.	Elektrostatické pole	9
3.1	Vznik elektrostatického poľa, základné pojmy	
3.2	Veličiny elektrostatického poľa	
3.3	Coulombov zákon	
3.4	Silové pôsobenie elektrostatických polí	
3.5	Elektrický potenciál, elektrické napätie.	
3.6	Kondenzátor, kapacita, zapojenia kondenzátorov	
4.	Základy elektrochémie	5
4.1	Elektrolýza a jej využitie	
4.2	Chemické zdroje elektrického prúdu a napätia, akumulátory	
4.3	Palivové články	
5.	Jednosmerný prúd	6
5.1	Základné veličiny, ustálený jednosmerný prúd	
5.2	Ohmov zákon, elektrický odpor a vodivosť	
5.3	Závislosť odporu vodiča od teploty	
5.4	Úbytok napätia vo vodiči	
5.5	Elektrický výkon a práca, príkon, účinnosť elektrického zariadenia	
6.	Riešenie odvodov jednosmerného prúdu	16
6.1	Rezistory a ich zapojenia	
6.2	Prvky elektrických obvodov	
6.3	Kirchhoffove zákony	
6.4	Deliče napätia	
6.5	Zapojenia zdrojov napätia	
7.	Magnetické pole	7
7.1	Vznik a vlastnosti magnetického poľa	
7.2	Základné veličiny magnetického poľa	
7.3	Magnetické obvody	
7.4	Silové účinky magnetického poľa	
8.	Elektromagnetická indukcia	5
8.1	Vznik indukovaného napätia	
8.2	Indukčné zákony	
8.3	Vlastná a vzájomná indukčnosť cievok, činiteľ väzby	
9.	Striedavý prúd	27
9.1	Základné predstavy a pojmy striedavého prúdu, časové priebehy	
9.2	Veličiny striedavého napätia a prúdu	
9.3	Znázornenie striedavých veličín fázormi	
9.4	Indukčnosť v obvode striedavého prúdu	
9.5	Kapacita v obvode striedavého prúdu	

9.6	Jednoduché a zložené striedavé obvody s prvkami R,L,C	
9.7	Sériová a paralelná rezonancia	
9.8	Výkon striedavého prúdu – činný, jalový, zdanlivý, účinník	
9.9	Vznik viacfázovej sústavy	
9.10	Trojfázová sústava, zapojenie do trojuholníka a hviezdy	
9.11	Zaťaženie v trojfázovej sústave	
9.12	Výkon a práca v trojfázovej sústave	
9.13	Vznik prechodných javov	
9.14	Prechodné javy v obvodoch RL a RC	
10. Fyzikálne základy elektroniky		16
10.1	Vedenie elektrického prúdu vo vákuu a v plynch	
10.2	Typy emisií	
10.3	Termoelektrické články	
10.4	Typy vodivosti polovodičov	
10.5	Druhy polovodičových priechodov	
10.6	Polovodičové súčiastky, ich charakteristika	

2.2 TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Úlohou predmetu je oboznámiť žiakov s vlastnosťami, spracovaním, použitím a označovaním základných materiálov používaných v elektrotechnickom priemysle. Žiaci sa oboznamujú s fyzikálnymi, elektrickými a technologickými vlastnosťami vodivých, polovodičových a izolačných materiálov. Tiež sú oboznámení so zložením a štruktúrou látok, získajú prehľad o základných vlastnostiach a použití najpoužívanejších materiálov v elektrotechnickom priemysle. Učivo vyučovacieho predmetu technológia poskytuje žiakom základné vedomosti a zručnosti o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, t.j. vodičov, polovodičov, izolantov, magnetických materiálov a ostatných materiálov pre elektrotechniku. Otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosť o životné prostredie sú nedeliteľnou súčasťou vyučovania v príslušných súvislostiach. V predmete je obsiahnutý základný prehľad o materiáloch používaných v elektrotechnike, čím poskytuje žiakom všeobecné úvodné vedomosti z elektrotechniky. Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti z predmetov chémia a fyzika zo základnej školy a na základy elektrotechniky a fyziku v prvom ročníku. Vo vyšších ročníkoch žiaci vedomosti získané v predmete technológia uplatnia vo všetkých odborných predmetoch.	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
Cieľom vyučovacieho predmetu technológia v učebnom odbore 2683 H elektromechanik je poskytnúť žiakom súbor vedomostí, zručností a kompetencií o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, ďalej o významných, perspektívnych a univerzálnych technologických procesoch. Cieľové vedomosti z predmetu spočívajú vo vedomostiach o stavbe látok používaných v elektrotechnickom priemysle, v metódach, ktoré umožňujú riadiť vlastnosti elektrotechnických materiálov a v poznatkoch o najnovších materiáloch používaných na izolácie elektrických strojov. Cieľové zručnosti z predmetu spočívajú vo výbere vhodného či už izolačného alebo vodivého materiálu so zreteľom na ich vlastnosti a spôsob opracovania a vo výbere vhodných materiálov so zreteľom na technické a ekonomické požiadavky.	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technológia	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Vlastnosti materiálov v elektrotechnike			6
1.1 Základné pojmy z elektrotechnológie, rozdelenie elektrotechnických materiálov			
1.2 Riadenie vlastností elektrotechnických materiálov			
1.3 Podstata elektrickej vodivosti			
2. Vodivé materiály			14
2.1 Rozdelenie vodivých materiálov používaných v elektrotechnike			
2.2 Materiály na vodiče			
2.3 Materiály na spájky			
2.4 Drahé kovy			
2.5 Supravodivosť a jej využitie v elektrotechnike			
2.6 Materiály na kontakty			
2.7 Materiály odporové			
2.8 Materiály na bimetaly, tavné drôtky			
2.9 Využitie nekovových materiálov – elektrotechnický uhlík, prášková metalurgia			
3. Technické železo a jeho použitie v elektrotechnike			11
3.1 Výroba a použitie liatiny a ocele v elektrotechnike – konštrukčné časti, magnetické obvody			
3.2 Označovanie liatiny a ocele podľa STN			
3.3 Fyzikálna podstata magnetizmu			
3.4 Magneticky mäkké a tvrdé materiály a ich použitie			
3.5 Magnetické obvody elektrických zariadení, elektrotechnické plechy			
3.6 Magnetické obvody z práškov – ferity			
3.7 Špeciálne magnetické materiály			
4. Izolačné materiály			13
4.1 Charakteristické vlastnosti izolantov a dielektrík, ich použitie v elektrotechnike			
4.2 Anorganické tuhé izolanty – slúda, azbest, keramika			
4.3 Organické tuhé izolanty			
4.4 Lisované izolanty			
4.5 Syntetické izolanty – PVC, PE, PAD, PS, PES,			
4.6 Kvapalné izolanty			
4.7 Impregnačné laky a lepidlá			
5. Polovodiče			9
5.1 Fyzikálna podstata elektrickej vodivosti polovodičov,			

vodivosť typu P a N	
5.2 Javy v polovodičoch a ich využitie	
5.3 Polovodičové materiály používané v elektrotechnike	
5.4 Výroba polovodičov – čistenie, výroba monokryštálu, technológia výroby PN priechodu	
6. Vodiče a káble	7
6.1 Výroba holých drôtov	
6.2 Izolácia vodičov – druhy, použitie izolovaných vodičov	
6.3 Káble – druhy, použitie v elektrotechnike, výroba káblov, tienené, koaxiálne vodiče a káble	
6.4 Označovanie vodičov a káblov	
7. Povrchová úprava	4
7.1 Druhy a význam povrchovej úpravy – impregnácia, lakovanie, zalievanie	
7.2 Klimatické pásma a ich charakteristika	
7.3 Balenie výrobkov na dlhodobú prepravu	
8. Elektrolyty	2
8.1 Elektrolyty a ich použitie v elektrotechnike – galvanické články, povrchová úprava materiálov	2

2.3 TECHNICKÉ KRESLENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Úlohou vyučovacieho predmetu je poskytnúť žiakom základné vedomosti a zručnosti z technického kreslenia a elektrotechnického kreslenia, zostavovania a čítania elektrotechnických schém, výkresov, diagramov a tabuliek. Žiaci sa oboznamujú so základmi kreslenia podľa platných technických noriem STN, vytvárajú sa zručnosti pre kreslenie a čítanie technických výkresov, kde sú zobrazované jednoduché súčiastky. Žiaci sa oboznamujú so základmi elektrotechnického kreslenia, elektrotechnickými značkami, druhmi elektrotechnických schém, ktoré sú úvodnými informáciami pre odborné predmety vo vyšších ročníkoch. Je potrebné, aby si žiaci vytvorili základné zručnosti pre čítanie a kreslenie elektrotechnických výkresov, diagramov a tabuliek, prácu s normami STN a odbornou literatúrou. Predmet má charakter praktických cvičení. Maximálny počet žiakov pri praktických cvičeniach je 15 žiakov.	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
Cieľové vedomosti predmetu spočívajú v získaní znalostí základných pojmov technického kreslenia, osvojovaní si zásad zobrazovania na strojných výkresoch, v získavaní poznatkov o použití základných častí strojov, normalizácie v technickom a elektrotechnickom kreslení, znalosti základných druhov elektrotechnických schém a ich používania v praxi, znalosti základov používania schematických značiek, základných pravidiel pri elektrotechnickom kreslení, znalosti dokumentácie v slaboprúdovej, silnoprúdovej elektrotechnike, telekomunikačnej technike, informačných technológiách a pri kreslení plošných spojov. Cieľové zručnosti spočívajú v schopnostiach žiakov porozumieť údajom, čítať a používať jednoduché strojnícke a elektrotechnické výkresy, v schopnosti vybrať správny spôsob kreslenia elektrotechnických schém a výkresov, v pochopení údajov uvedených na výkrese a v schopnosti aplikovať STN pri	

kreslení výkresov, diagramov a tabuliek, v schopnosti vybrať a použiť vhodné elektrotechnické značky v jednotlivých oblastiach elektrotechniky.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy technického kreslenia			21
1.1 Technická normalizácia, význam a úlohy technického kreslenia, formáty výkresov, čiary, mierky zobrazenia			
1.2 Normalizované technické písmo			
1.3 Základy zobrazovania, druhy premietania, zobrazovanie rezov a prierezov, zjednodušovanie obrazov			
1.4 Kótovanie technických výkresov, popisovanie presnosti rozmerov (netolerované a tolerované rozmery), tvarov, polohy, drsnosti a úpravy povrchu			
2. Technické výkresy			12
2.1 Výkresy súčiastok, titulný blok, normalizované súčiastky, spojovacie súčiastky			
2.2 Kreslenie súčiastok a jednoduchých zostáv			
3. Základy elektrotechnického kreslenia			33
3.1 Normalizácia v elektrotechnickom kreslení, druhy elektrotechnických schém, technická dokumentácia v elektrotechnike			
3.2 Elektrotechnické výkresy, diagramy a tabuľky, elektrotechnické značky, základy kreslenia elektrotechnických výkresov			
3.3 Kreslenie a popisovanie elektrotechnických schém, spôsoby kreslenia, kreslenie elektrotechnických funkčných častí a spojov			
3.4 Označovanie funkčných celkov a jednotiek, označovanie vodičov a svoriek			
3.5 Kreslenie technickej dokumentácie v automatizačnej technike			
3.6 Výkresová dokumentácia pre výrobu plošných spojov			

2.4 ELEKTRONIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Učivo vyučovacieho predmetu poskytuje žiakom vedomosti o elektronických prvkoch a ich aplikácii v elektronických obvodoch elektronických zariadení. Žiaci získajú poznatky o základných elektronických súčiastkach a ich využití, druhoch a konštrukcii základných elektronických zariadení a ich využití v praxi. Naučia sa riešiť jednoduché elektronické obvody. Počas celej výučby predmetu sa prihliada na otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj	

starostlivosti o životné prostredie a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach.

Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, elektrické merania. Výučba bude prebiehať v bežnej triede, alebo v odbornej učebni elektroniky.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Ciele vyučovacieho predmetu

Žiak má:

- poznať základné elektronické prvky a ich vlastnosti,
- poznať použitie prvkov v elektronických obvodoch,
- poznať spôsoby činnosti elektronických zariadení,
- vedieť navrhovať jednoduché elektronické zapojenia,
- vedieť dodržiavať podmienky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,
- vedieť využívať nadobudnuté vedomosti v praxi.
- vedieť základy číslicovej techniky
- vedieť rozdelenie logických obvodov a ich činnosť

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

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Význam elektroniky			
2. Základné vlastnosti polovodičových materiálov			2
2.1 Charakteristické vlastnosti polovodičov			
2.2 Vlastná a nevlastná vodivosť polovodičov			
2.3 Priechod PN			
3. Lineárne súčiastky elektronických obvodov			2
3.1 Rezistory a kondenzátory, cievky			
3.2 Tlmivky a transformátory			
3.3 Návrh transformátora			
4. Nelineárne súčiastky elektronických obvodov			2
4.1 Diódy, tranzistory			
5. Optoelektronické súčiastky			2
5.1 LED diódy, Indikátory s tekutými kryštálmi			
5.2 Optočleny, lasery			
6. Základné elektronické obvody			3
6.1 Jednobrány a dvojbrány			
6.2 Deliče napätia			

7. Zosilňovače	6
7.1 Základné parametre a vlastnosti zosilňovačov	
7.2 Nízkočfrekvenčný zosilňovač	
7.3 Viacstupňové zosilňovače, spätná väzba v zosilňovačoch	
7.4 Výkonové zosilňovače	
7.5 Operačné zosilňovače	
8. Oscilátory	3
8.1 Princíp oscilátora, LC a RC oscilátory	
8.2 Oscilátory riadené kryštálom	
9. Impulzové obvody	4
9.1 Impulzový signál	
9.2 Základné impulzové obvody	
10. Základné súčiastky pre automatizačnú techniku	4
10.1 Fyzikálne princípy snímačov	
10.2 Druhy snímačov	
11. Obvody výkonovej elektroniky	4
11.1 Základné pojmy a rozdelenie výkonovej elektroniky	
11.2 Riadené usmerňovače	
11.3 Striedače	
11.4 Meniče	
12. Základy číslicovej techniky	5
12.1 Číselné sústavy používané v logických systémoch	
12.2 Spôsoby prevodov medzi sústavami	
12.3 Aritmetické operácie s číslami v dvojkovej sústave	
12.4 Typy kódov a kódovanie	
13. Booleovská algebra	6
13.1 Základné pojmy Booleovskej algebry	
13.2 Zákony Booleovskej algebry	
13.3 Spôsoby zápisu logických funkcií	
13.4 Súčtová forma logickej funkcie	
13.5 Súčinová forma logickej funkcie	
13.6 Princípy zjednodušovania logických funkcií	
14. Realizácia logických obvodov	4
14.1 Základné pojmy z oblasti logických obvodov	
14.2 Klasifikácia logických členov podľa signálu	
14.3 Klasifikácia logických členov podľa súčiastok	

14.4 Charakteristika logických členov	
15. Logické stavebnice	2
15.1 Definície základných parametrov logických obvodov	
15.2 Základné typy integrovaných obvodov pre realizáciu logických funkcií	
16. Kombinačné logické obvody	6
16.1 Definícia kombinačného logického obvodu	
16.2 Druhy kombinačných logických obvodov	
16.3 Funkcie prepínacích obvodov	
16.4 Multiplexor a demultiplexor	
16.5 Polosčítačka, úplná sčítačka a aritmeticko-logická jednotka	
16.6 Kodér, dekodér a ich druhy	
17. Sekvenčné obvody	8
17.1 Definícia sekvenčného logického obvodu	
17.2 Definícia preklápacieho obvodu	
17.3 Činnosť základných preklápacích obvodov	
17.4 Spôsoby riadenia preklápacích obvodov	
17.5 Sériová a paralelná sčítačka	
17.6 Registre a ich druhy	
17.7 Rozdelenie čítačov podľa použitého kódu, smeru čítania a spôsobu spúšťania	
17.8 Postup syntézy sekvenčných obvodov	
18. Pamäťové obvody	2
18.1 Definícia pojmu pamäť a jej rozdelenie podľa rôznych kritérií	
18.2 Popis základných parametrov polovodičových pamätí a charakteristika pamäte ROM a RWM-RAM	

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 orientova-	

ná do 2. a 3. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v elektrotechnickom laboratóriu.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Vo vyučovacom predmete elektrické merania sa pre utváranie a rozvíjanie kľúčovej kompetencie „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ využívajú výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:

- samostatne pracovať v menšom kolektíve

Cieľové vedomosti žiaka:

- 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

Cieľové zručnosti žiaka:

- 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
Elektrické merania	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Meranie a meracie prístroje			8
1.1 Základné vlastnosti meracích prístrojov			
1.2 Chyby a presnosť merania, spotreba meracieho prístroja			
1.3 Analógové elektrické prístroje, zapisovače a osciloskopy			
2. Metódy 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 napätia, prúdu a odporu			
2.4 Meranie malých odporov			
2.5 Meranie kapacity a indukčnosti			
2.6 Meranie výkonu			
2.7 Meranie frekvencie			
2.8 Meranie elektrickej práce, elektromer			
3. Merania na polovodičových súčiastkach			13
3.1. Meranie na dióde			
3.2. Meranie na tyristore			
3.3. Meranie na tranzistore			
4. Merania s osciloskopom			12
4.1. Meranie parametrov signálov			

4.2. Meranie usmerneného napätia			
5. Merania na prevodníkoch			8
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické merania	 tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania neelektrických veličín			10
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			10
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			7
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. Meranie neelektrických veličín			3
4.1 Diaľkové meranie PLC systémom			

2.6 AUTOMATICKÉ RIADENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Učivo vyučovacieho predmetu automatické riadenie poskytuje žiakom na primeranej úrovni potrebné vedomosti o vlastnostiach regulačných obvodov, o regulovaných sústavách, regulátoroch a logických riadiacich obvodoch. Cieľom vyučovacieho predmetu je získať základné vedomosti o modernom spôsobe riadenia jedno-parametrových a viacparametrových regulovaných sústav a získať vedomosti o automatizačných prostriedkoch ako sú snímače, prevodníky, akčné členy, zosilňovače. Vo výchovno-vzdelávacej práci je potrebné zdôrazniť celospoločenské požiadavky efektivity a hospodárnosti, úspory energie a surovín rastu produktivity práce a ochrany životného prostredia. Pri preberaní učiva sa propagujú najnovšie poznatky vedy, techniky a nových technológií so zreteľom na	

ich využitie v komplexnej mechanizácii a automatizácii.

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

Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, technické kreslenie, technológia, elektronika.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom predmetu je osvojiť si a rozvíjať 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

Cieľové vedomosti

- používať odbornú elektrotechnickú terminológiu v pracovnom styku
- formulovať princípy logického riadenia, charakterizovať spôsoby programovania programovateľných automatov
- poznať štruktúru mikroprocesorov a mikropočítačov a dokázať aplikovať mikropočítačové systémy pre rôzne druhy riadenia

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Automatické riadenie	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy riadiacich systémov			6
1.1 Riadiace obvody			
1.2 Prenos informácií			
1.3 Spracovanie informácií			
2. Regulačné obvody			7
2.1 Prvky regulačných obvodov			
2.2 Charakteristika regulačného obvodu			
3. Vlastnosti regulačných obvodov			12
3.1 Druhy regulácií			
3.2 Statická a dynamická rovnováha			
3.3 Dynamické vlastnosti			
4. Regulované systavy			8
4.1 Statické a astatické systavy			
4.2 Systavy s dopravným oneskorením			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Automatické riadenie	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Regulátory			15
1.1 Triedenie regulátorov			
1.2 Nespojité a spojité regulátory			
1.3 Realizácia kombinovaných regulátorov			
1.4 Zosilňovače ako regulátory			

2. Vlastnosti a štruktúry uzatvorených regulačných obvodov	15
2.1 Dynamické vlastnosti, stabilita a kvalita uzavretých regulačných obvodov	
2.2 Metódy a voľby konštánt regulátorov, ich nastavenia a programovanie	
2.3 Porovnanie vlastností spojitaj a číslicovej regulácie	

2.7 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, technológie, elektrotechniky, elektroniky. 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	druhý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy			8
1.1 Druhy automatizačného riadenia			
2. Snímače a prevodníky			13

2.1 Základné vlastnosti snímačov			
2.2 Fyzikálne princípy snímačov			
2.3 Vybrané typy snímačov používaných v automatizácií			
2.4 Prevodníky			
3. Programovateľné automaty - PLC			12
3.1 Moderné riešenia automatizačných obvodov systémami PLC			
3.2 Druhy PLC			
3.3 Spôsob programovania PLC			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Riadiace systémy	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Priemyselné počítače			7
1.1 Využitie priemyselných počítačov v automatizácií			
1.2 Druhy priemyselných počítačov			
1.3 Typické parametre priemyselných počítačov			
1.4 Metodika testovania priemyselných počítačov			
2. Robotika			8
2.1 Bezpečnostné predpisy pri práci s robotmi			
2.2 Základné pojmy v technike robotov			
2.3 Senzorický systém na získavanie informácií			
2.4 Robotizované technologické pracoviská			
3. CNC stroje			8
3.1 Princíp číslicového riadenia			
3.2 Charakteristické vlastnosti CNC strojov			
3.3 Adaptívne riadenie			
3.4 Porovnanie NC, CNC, DNC, IVU a obrábacieho centra			
4. Aplikácie riadiacich systémov			7
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			

2.8 PROGRAMOVANIE AUTOMATIZAČNÝCH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	

Prienik výpočtovej techniky do technickej praxe mení zaužívané pracovné postupy. Klasické programovanie je nahradené programovaním s podporou počítačov – či už klasickým písaním programu alebo skladaním programu v grafickom prostredí pomocou špecializovaných nástrojov. Vzhľadom na dynamiku vývoja automatizačných zariadení, ich funkčnosť a prispôsobivosť je potrebné, aby žiaci získali základné informácie aj o programovacích technikách v automatizácii.

Pri štúdiu žiaci využívajú poznatky z profilových odborných predmetov. Musia zvládnuť pracovné postupy pri návrhu, tvorbe, riešení a realizácii daného problému.

Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov pri riešení zadanej úlohy. Počítač sa využíva ako prostriedok pre dosiahnutie požadovaného cieľa. Na rozvíjanie schopností žiakov sa využijú poznatky, ktoré sú žiakovi známe a jasné z iných predmetov. Pri návrhu cvičení sa vyžaduje úzka spolupráca vyučujúcich odborných predmetov. Výstupom je vypracované konštrukčné cvičenie alebo projekt na počítači.

Vyučovanie sa organizuje formou dvojhodinových blokov, trieda sa delí na skupiny.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovacieho predmetu programovanie automatizačných zariadení je poskytnúť žiakom súbor vedomostí:

- v znalostiach základných pojmov programovania priemyselných počítačov,
- v znalostiach o systéme riadenia, štruktúre, druhoch programovateľných automatov,
- v znalostiach nutných pre tvorbu programu,
- v znalostiach booleovskej algebry
- v znalostiach o logických obvodoch (funkcie, karnaughove mapy, pravdivostné tabuľky),
- v znalostiach o programovacích jazykoch,
- v znalostiach o postupoch riešenia úloh,
- v znalostiach o analýze automatizačného obvodu,
- v znalostiach o štruktúre PLC systému,
- v znalostiach tvorby návrhu programu pre PLC,
- v znalostiach pre vyhotovenie analýzy ročníkovej práce.

Cieľovými zručnosťami predmetu sú aplikácie poznatkov v praxi s priemyselnými počítačmi, schopnosť nastaviť základné hodnoty automatizačných systémov, vedieť zadať vstupné údaje, využiť výpočtovú techniku v riadiacej praxi, preukazovať zručnosti pri analýze automatizačného obvodu a tvorbe programu.

Cieľom zavádzania programovateľných automatov je zvyšovanie produktivity práce pri znižovaní úplných vlastných nákladov, zvýšenie kultúry práce. S týmito aspektmi sa žiaci v procese vyučovania oboznamujú.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Programovanie automatizačných zariadení	druhý	1,5	49,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné znalosti riadenia procesov			49,5
1.1 Spôsoby riadenia procesov			
1.2 Štruktúra procesu riadenia			
1.3 Postup riešenia úlohy pre riadiaci automat			
1.4 Programovacie jazyky, výhody a nevýhody, možnosti použitia			
1.5 Zásady tvorby programu pre riadiaci automat			
1.6 Návrh jednoduchého programu pre PLC na riadenie obvodu teploty			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Programovanie	tretí	2	60

automatizačných zariadení			
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy programovania priemyselných počítačov a programovateľných automatov			60
1.1 Kategórie priemyselných počítačov			
1.2 Kategórie programovateľných automatov			
1.3 Logické obvody ako základ programovateľného automatu			
1.4 Štruktúra PLC			
1.5 Priemyselný počítač vs. PLC			
1.6 Štruktúra priemyselného počítača			
1.7 Zásady analýzy riadeného/regulovaného obvodu			
1.8 Konštrukcia PLC rôznych výrobcov			
1.9 Návrh jednoduchého obvodu riadeného PLC			

2.9 ELEKTROTECHNICKÁ SPÔSOBILOSŤ

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Učivo vyučovacieho predmetu je zamerané tak, aby poskytlo žiakom potrebné vedomosti pre vykonanie skúšky odbornej spôsobilosti elektrotechnika v súlade s vyhláškou MPSVR SR č.508/2009 Z. z. § 21 ods.3, v znení vyhlášky č. 398/2013 Z. z. Žiaci získavajú vedomosti z oblasti bezpečnosti práce, poskytovania prvej pomoci po úrazoch elektrickým prúdom a základných technických noriem STN. Výučba je zameraná tak, aby sa žiak mohol po dosiahnutí stredného odborného vzdelania prihlásiť na vykonanie skúšok odbornej spôsobilosti v elektrotechnike pred skúšobnou komisiou a získať osvedčenie o odbornej spôsobilosti elektrotechnik § 21, pre vykonávanie činnosti na elektrických zariadeniach do 1000V v objektoch triedy A, vrátane bleskozvodov. Vyučovací predmet svojou štruktúrou a poňatím nadväzuje na učivo elektrotechniky, elektroniky a elektrických meraní. Predmet sa vyučuje v poslednom ročníku.	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
Cieľom vyučovacieho predmetu elektrotechnická spôsobilosť v študijnom odbore je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a znalostí z oblasti: - bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti elektrických zariadení, - ochrany pred zásahom elektrickým prúdom - poskytovania prvej pomoci pri úrazoch - základných bezpečnostných predpisov a technických noriem. Cieľom vyučovacieho predmetu elektrotechnická spôsobilosť v študijnom odbore je poskytnúť žiakom súbor praktických zručností a schopností pri: - poskytovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom - aplikovaní poznatkov z oblasti bezpečnosti práce pri práci s elektrickým zariadením. Vo vyučovacom predmete elektrotechnická spôsobilosť sa využívajú pre utváranie a rozvíjanie „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 vyu-	Počet vyučovacích

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

2.10 EKONOMIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Cieľ predmetu ekonomika smeruje do dvoch základných oblastí: ekonomika a svet práce. Cieľom predmetu ekonomika je poskytnúť žiakom základné odborné poznatky o ekonomických pojmoch a vzťahoch, základoch makroekonómie, ekonomike podniku, efektívnom a hospodárnom správaní a naučiť ich praktickej realizácii v odbore. Súčasťou tejto oblasti je aj získanie základnej orientácie v právnej problematike a získanie kompetencií v oblasti finančnej gramotnosti. Cieľom oblasti svet práce je vybaviť žiaka vedomosťami a kompetenciami, ktoré mu pomôžu využiť svoje osobnostné a odborné predpoklady pre úspešné uplatnenie na trhu práce. Vzdelávacia oblasť ekonomika vedie žiakov k tomu, aby porozumeli základným vzťahom v trhovej ekonomike. Žiaci získavajú základné vedomosti o právnej úprave pracovnoprávných vzťahov a podnikaní, najmä podnikania živnosten-	

ského. Oblasť zahŕňa učivo o základných podnikových činnostiach a učivo o majetku podniku a jeho hospodárení. Žiaci sa učia porozumieť ekonomickej podstate miezd, daní, zdravotného a sociálneho poistenia. Získavajú vedomosti o náležitostiach a obehu základných účtovných dokladov a učia sa ich vyhotovovať. V rámci okruhu svet práce je žiak vedený k poznaniu významu vzdelania pre uplatnenie na trhu práce, uvedomuje si dôležitosť práce ako zdroja tvorby hodnôt, nástroja ekonomického zabezpečia rodiny i prostriedku vlastnej sebarealizácie. Žiak ďalej získava základné vedomosti a zručnosti v oblasti pracovnoprávných vzťahov, učí sa racionálne ekonomicky uvažovať i konať, je vedený k uvedomovaniu si zodpovednosti za vlastnú prácu, vo vzťahu k vlastnej osobe i vo vzťahu k svojmu zamestnávateľovi. Stále sa vyvíjajúca legislatíva a vzťahy na ekonomickom trhu i na trhu práce vyžadujú, aby absolvent dokázal teoretické vedomosti aplikovať v praxi. Preto kladie táto vzdelávacia oblasť veľký dôraz na praktickú aplikáciu získaných zručností, ktoré žiak získava riešením modelových situácií a prácou s autentickými materiálmi, s ktorými sa stretne v médiách.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Ekonomika	tretí	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základné pojmy			4
1.1 Ekonómia a ekonomika			
1.2 Typy ekonomík			
1.3 Potreby a spotreba			
1.4 Tovar a jeho vlastnosti			
2. Podnikanie a podnik			6
2.1 Podstata podnikania			
2.2 Podnikanie fyzických osôb a právnických osôb			
2.3 Živnosti, legislatíva			
2.4 Rozdelenie živností			
2.5 Podnik, druhy podnikov			
3. Majetok podniku			3
3.1 Majetok a jeho členenie			
3.2 Dlhodobý majetok			
3.3 Krátkodobý majetok			
4. Peniaze			3
4.1 Človek vo sfére peňazí			
4.2 Zabezpečovanie príjmu			
5. Mzdy			1
5.1 Formy mzdy			

6. Pravidlá riadenia osobných financií	2
6.1 Potreby a príjem	
6.2 Potreby a spotreba	
7. Zamestnanci	3
7.1 Pracovná zmluva, vznik pracovného pomeru	
7.2 Ukončenie prac.pmeru	
8. Manažment a marketing	2
8.1 Reklama, marketing	
8.2 Manažment podniku	
9. Dane a daňová sústava	2
9.1 Základné daňové pojmy. daňová sústava	
9.2 Priame a nepriame dane	
10. Banky a poistenie	4
10.1 Zdravotná starostlivosť	
10.2 Sociálna starostlivosť, dôchodkové poistenie	
10.3 Banková sústava	
10.4 Úver, druhy úverov, Vklady	

2.11 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
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. Štúdiom získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach elektrotechnických činností a automatizácie, v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasti ručného a strojového obrábania materiálov, elektroinštalačné práce, zapájanie svetelných, elektronických obvodov, zabezpečovacej techniky, rozvádzačov, podľa predložených schém, programovania PLC a prvkov inteligentnej inštalácie. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti z oblasti programovania PLC, inteligentnej bytovej a priemyselnej inštalácie a pod. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú a tvorivú 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 časti a celkov zariadení v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom ročníku osvojujú základne zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámi sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracoviísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie základných schém, meranie elektrických veličín a elektroinštaláciu. Žiaci sa v 2.a 3.ročníku oboznamujú s automatizáciou a jej základnými prvkami, s PLC a jeho programovaním, s inteligentnou bytovou a priemyselnou inštaláciou, rozvádzačmi, so zabezpečovacou technikou,	

elektro-pohonmi, hydraulikou a pneumatikou, schematickými značkami a meraním jednotlivých obvodov.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	prvý	18	594
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			18
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			96
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			
3. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok			48
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Rozoberateľné spojenia			
3.3 Nerozoberateľné spojenia			
4. Strojové obrábanie materiálov			54
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri strojovom obrábaní			
4.2 Oboznámenie sa s obrábacími strojmi			
4.3 Základné práce brúske			
4.4 Základné práce na sústruhu			
4.5 Základné práce na fríze			
5. Kreslenie základných schém			48
5.1 Kreslenie schém elektrickej inštalácie a rozvádzačov			
5.2 Navrhovanie plošných spojov, výroba plošného spoja			
5.3 Kreslenie schém a navrhovanie plošných spojov pomocou PC			
6. Meranie základných elektrických veličín			54
6.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
6.2 Meranie napätia a prúdu			
6.3 Meranie odporu a ostatných elektrických veličín			
7. Základy elektromechanických prác a montáži elektro-			102

nických zariadení			
7.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení		
7.2	Úprava koncov vodičov		
7.3	Káblové zväzky a formy		
7.4	Schémy elektrickej inštalácie		
7.5	Zapájanie súčiastok v elektronike		
7.6	Zapájanie elektronických súčiastok v obvodoch podľa schémy		
8.	Montáž a demontáž jednoduchých podzostáv		72
8.1	Demontáž zostáv, podzostáv a častí		
8.2	Výmena, opravy súčiastok a častí		
8.3	Montáž častí, zostáv a podzostáv		
8.4	Súborná práca		
9.	Vnútorané vedenia		102
9.1	Druhy vodičov		
9.2	Označenie vodičov a káblov		
9.3	Istiace prvky		
9.4	Jednoduchý zásuvkový obvod		
9.5	Jednoduchý svetelný obvod		
9.6	Jednoduché stýkačové zapojenie		
Rozpis učiva predmetu		Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
Odborný výcvik		druhý	21
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci		14	
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Elektrotechnické vyhlášky			
2. Zabezpečovacia technika v budovách		105	
2.1 Prvky zabezpečovacieho systému			
2.2 Montáž ústredne, snímačov, alarmov			
2.3 Zapojenie, oživenie, nastavenie a meranie systému			
2.4 Nastavenie režimov			
2.5 Bezpečnostné predpisy			
3. Elektrické pohony		42	
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Konštrukcie elektrických pohonov, základné prvky elektropohonu, krokové motory			
3.3 Merania na elektrických pohonoch a motoroch			
3.4 Frekvenčné meniče			
3.5 Riadenie elektrických pohonov pomocou frekvenčných meničov			
3.6 Merania na frekvenčných meničoch			

3.7 Súborná práca			
4. Riadenie hydraulických a pneumatických obvodov			112
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
4.2 Základné prvky pneumatiky a elektropneumatiky			
4.3 Schematické značky pneumatiky, význam a čítanie značiek			
4.4 Zapájanie prvkov pneumatiky do obvodu			
4.5 Základné prvky hydrauliky a elektrohydrauliky			
4.6 Schematické značky hydrauliky , význam a čítanie značiek			
4.7 Zapájanie regulačných obvodov			
4.8 Obsluha a údržba pneumatických a hydraulických obvodov			
4.9 Meranie na pneumatických a hydraulických obvodoch			
4.10 Súborná práca			
5. Jednočipové mikroprocesory			105
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
5.2 Konštrukcia mikroprocesorov			
5.3 Podporné obvody, obvody vstupu a výstupu			
5.4 Programové vybavenie mikroprocesorových systémov			
5.5 Meranie na mikroprocesorových systémoch			
5.6 Programovanie mikroprocesorových systémov			
6. Automatizačné a regulačné obvody			175
6.1 Zásady konštruovania automatizačných a regulačných obvodov			
6.2 Inštalácia regulátorov			
6.3 Inštalácia riadiacich systémov, prevodníkov a snímačov			
6.4 Nastavovanie prevodníkov a snímačov			
6.5 Zapájanie obvodov so snímačmi a prevodníkmi			
6.6 Merania na regulačných obvodoch			
6.1 Súborná práca			
7. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa			140
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	tretí	21	630
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Hygiena práce			
2. Programovanie PLC			147
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
2.2 Konštrukcia PLC			

2.3	Programovacie metódy a programy pre PLC	
2.4	Ovládanie vstupov a výstupov	
2.5	Komunikácia s terminálmi	
2.6	Komunikácia s inými systémami	
2.7	Aplikácia programov	
3. Rozvádzače pre automatizáciu		84
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
3.2	Konštrukcia rozvádzačov pre automatizáciu	
3.3	Montáž automatizačných a istiacich prvkov do rozvádzačov	
3.4	Zdroje malého napätia a jeho rozvody v rozvádzači	
3.5	Meranie a skúšanie obvodov v rozvádzači	
4. Rozvádzače nn		70
4.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
4.2	Konštrukcia rozvádzačov	
4.3	Montáž istiacich a spínacích prvkov	
4.4	Rozvod napätia v nn rozvádzači	
4.5	Meranie a skúšanie obvodov nn	
5. Inteligentné inštalácie		42
5.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
5.2	Základné prvky inteligentnej inštalácie	
5.3	Osádzanie a pripájanie prístrojov	
5.4	Montáž rozvodov inteligentnej inštalácie	
5.5	Konfigurácia a nastavenie funkcie prístrojov	
5.6	Meranie a skúšanie obvodov	
6. Priemyselné inštalácie		42
6.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
6.2	Základné prvky priemyselnej inštalácie	
6.3	Upevňovanie káblov na nosné prvky	
6.4	Zapájanie prvkov priemyselnej inštalácie	
6.5	Meranie a skúšanie obvodov	
7. Bytové inštalácie		42
7.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
7.2	Základné prvky bytovej inštalácie	
7.3	Sekanie, osádzanie škatúl, sadrovanie	
7.4	Vťahovanie vodičov, zapájanie prístrojov	
7.5	Meranie, skúšanie obvodov	
8. Inštalácie v lištách a žlaboch		42
8.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
8.1	Základné prvky lištových rozvodov	
8.1	Osádzanie prístrojov do lišt	
8.1	Vťahovanie káblov do lišt	

8.1 Meranie a skúšanie obvodov	
9. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa	140

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



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY

**pre
študijný odbor**

**2697 N
mechanik elektrotechnik**

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

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

Spolupracujúca
stavovská organizácia: Slovenská obchodná a priemyselná komora

Riešitelia: Ing. Ľubica Jacová
Štátny inštitút odborného vzdelávania
Mgr. Róbert Pallya
SOŠ technická Zlaté Moravce
Mgr. Andrej Šimek
SOŠ technická Zlaté Moravce

Obsah

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2697 N MECHANIK ELEKTROTECHNIK.....	33
1.1 POZNÁMKY K VZOROVÉMU UČEBNÉMU PLÁNU PRE 4-ROČNÝ ŠTUDIJNÝ ODBOR 2697 N MECHANIK ELEKTRO-TECHNIK	33
1.2 PREHĽAD VYUŽITIA TÝŽDŇOV.....	33
2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	34
2.1 ELEKTROTECHNIKA.....	34
2.2 ELEKTROTECHNOLÓGIA	36
2.3 TECHNICKÉ KRESLENIE	37
2.4 AUTOMATIZÁCIA.....	39
2.5 ELEKTRONIKA.....	40
2.6 GRAFICKÉ SYSTÉMY	42
2.7 MERANIA V CHLADIACEj technike	44
2.8 Diagnostika chladiacich zariadení.....	46
2.9 CHLADIACE ZARIADENIA A TEPELNÉ ČERPADLÁ.....	49
2.10 TECHNOLOGIA MONTÁŽE A OPRÁV CHLADIACICH ZARIA-DENÍ	51
2.11 ODBORNÝ VÝCVIK.....	54

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN 2697 N MECHANIK ELEKTROTECHNIK

Kód a názov študijného odboru	2697 N mechanik elektrotechnik		
Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Kategórie a názvy vyučovacích predmetov	Týždenný počet vyučovacích hodín		
	1.	2.	Spolu
Odborné vzdelávanie	35	35	70
Teoretické vzdelávanie	7	7	14
pre oblasť diagnostiky chladiacich a klimatizačných zariadení			
elektrotechnika	1		1
elektrotechnológia	0,5		0,5
technické kreslenie d)	0,5		0,5
automatizácia	0,5		0,5
elektronika	1		1
grafické systémy d)	1		1
merania v chladiacej technike e)	0,5	2	2,5
diagnostika chladiacich zariadení e)		3	3
chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá	1	1	2
technológia montáže a opráv chladiacich zariadení	1	1	2
PRAKTICKÉ VYUČOVANIE	28	28	56
Odborný výcvik	28	28	56
Spolu	35	35	70

1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 4-ročný študijný odbor 2697 N mechanik elektrotechnik

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

1.2 Prehľad využitia týždňov

Činnosť	1. ročník	2. ročník
Vyučovanie podľa rozpisu	33	30
Maturitná skúška	x	2
Časová rezerva (opakovanie učiva, exkurzie a i.)	7	5
Spolu týždňov	40	37

2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1 ELEKTROTECHNIKA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Predmet elektrotechnika svojim obsahom nadväzuje na učivo základnej školy, rozvíja, rozširuje a prehľbuje ho. Jeho obsah je štruktúrovaný do tematických celkov. Vedomosti a zručnosti, ktoré žiaci získajú pri štúdiu v tomto predmete veľmi úzko súvisia s fyzikálnou podstatou elektrických a magnetických javov, ich vzájomnými vzťahmi a súvislosťami. Učivo obsahuje základné pojmy, veličiny a názvoslovie v elektrotechnike, poznatky o jednosmernom a striedavom prúde, elektrostatickom a magnetickom poli, ich vzájomných vzťahoch a riešení elektrických a magnetických obvodov. Predmet vedie žiakov k tomu, aby získali a osvojili si teoretické vedomosti a zručnosti v oblasti bezpečnej práce a manipulácie s elektrotechnickými zariadeniami, aby boli schopní poskytnúť prvú pomoc pri úraze elektrickým prúdom, aby si uvedomili pozitívny a negatívny dopad elektrotechnických zariadení na zdravie a životné prostredie človeka. Na tento základný odborný predmet nadväzujú ďalšie odborné predmety, ako elektrické stroje a prístroje a elektrotechnická spôsobilosť. Predmet sa delí na skupiny, časť hodín je venovaná praktickým cvičeniam, maximálny počet žiakov na praktických cvičeniach je 10.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Ciele vyučovacieho predmetu Cieľové vedomosti: – poznať základné pojmy a názvoslovie v elektrotechnike, – poznať základné veličiny a jednotky v elektrotechnike, – poznať javy a vzťahy v elektrostatickom poli, jeho vplyv na materiály a využitie v praxi, – poznať javy a vzťahy v jednosmerných obvodoch a ich využitie, – poznať javy a vzťahy v magnetickom poli a jeho vplyv na materiály, – poznať javy a vzťahy v striedavých obvodoch a ich využitie, – poznať základné pojmy z elektrochémie. Cieľové zručnosti: – určovať dôležité hodnoty elektrických veličín výpočtami, z diagramov alebo tabuliek, – vyhodnocovať parametre elektrických prvkov a určovať ich aplikácie, – samostatne riešiť základné obvody jednosmerného prúdu, – samostatne riešiť základné obvody striedavého prúdu, – určiť potrebný merací prístroj a správne ho použiť, – overiť v praxi základné elektrotechnické zákony a pravidlá, – čítať a kresliť jednoduché schémy zapojení			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnika	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Význam, vývoj a úlohy elektrotechniky.			
2. Základné pojmy			2
2.1 Fyzikálne veličiny a ich jednotky			
2.2 Stavba atómu, elektrický náboj a jeho vlastnosti			

2.3 Rozdelenie látok podľa vodivosti.	
3. Elektrostatické pole	5
3.1 Vznik elektrostatického poľa, základné pojmy	
3.2 Veličiny elektrostatického poľa	
3.3 Kondenzátor, kapacita, zapojenia kondenzátorov	
4. Základy elektrochémie	2
4.1 Elektrolýza a jej využitie	
4.2 Chemické zdroje elektrického prúdu a napätia, akumulátory	
4.3 Palivové články	
5. Jednosmerný prúd	3
5.1 Základné veličiny, ustálený jednosmerný prúd	
5.2 Ohmov zákon, elektrický odpor a vodivosť	
5.3 Závislosť odporu vodiča od teploty	
5.4 Úbytok napätia vo vodiči	
5.5 Elektrický výkon a práca, príkon, účinnosť elektrického zariadenia	
6. Riešenie odvodov jednosmerného prúdu	5
6.1 Rezistory a ich zapojenia	
6.2 Prvky elektrických obvodov	
6.3 Kirchhoffove zákony	
6.4 Zapojenia zdrojov napätia	
7. Magnetické pole	3
7.1 Vznik a vlastnosti magnetického poľa	
7.2 Základné veličiny magnetického poľa	
7.3 Magnetické obvody	
7.4 Silové účinky magnetického poľa	
8. Elektromagnetická indukcia	2
8.1 Vznik indukovaného napätia	
8.2 Indukčné zákony	
8.3 Vlastná a vzájomná indukčnosť cievok, činiteľ väzby	
9. Striedavý prúd	5
9.1 Základné predstavy a pojmy striedavého prúdu, časové priebehy	
9.2 Veličiny striedavého napätia a prúdu	
9.3 Znázornenie striedavých veličín fázormi	
9.4 Indukčnosť v obvode striedavého prúdu	
9.5 Kapacita v obvode striedavého prúdu	
9.6 Výkon striedavého prúdu – činný, jalový, zdanlivý, účinník	
9.7 Vznik viacfázovej sústavy	
9.8 Trojfázová sústava, zapojenie do trojuholníka	

a hviezdy	
9.9 Zatiaženie v trojfázovej sústave	
9.10 Výkon a práca v trojfázovej sústave	
10. Fyzikálne základy elektroniky	5
10.1 Vedenie elektrického prúdu vo vákuu a v plynach	
10.2 Typy emisií	
10.3 Termoelektrické články.	
10.4 Typy vodivosti polovodičov	
10.5 Druhy polovodičových priechodov	
10.6 Polovodičové súčiastky, ich charakteristika	

2.2 ELEKTROTECHNOLÓGIA

Forma štúdia	Denná		
Vyučovací jazyk	Slovenský		
Charakteristika predmetu			
Učivo vyučovacieho predmetu elektrotechnológia poskytuje žiakom základné vedomosti a zručnosti o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, t. j. vodičov, polovodičov, izolantov, magnetických materiálov, materiálov pre kryogénnu elektrotechniku izolantov na izolácie elektrických strojov, vodičov a káblov. Žiaci v predmete získajú poznatky o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, ďalej získajú poznatky o najvýznamnejších, najperspektívnejších a najuniverzálnejších technologických procesoch. Žiaci získavajú zručnosti pri používaní elektrotechnických materiálov so zreteľom na ich vlastnosti a spôsob spracovania a pri používaní jednotlivých technologických postupov so zreteľom na technické a ekonomické požiadavky. 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.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Ciele vyučovacieho predmetu – vo vedomostiach o stavbe látok používaných v elektrotechnickom priemysle, – v metódach , ktoré umožňujú riadiť vlastnosti elektrotechnických materiálov, – v poznatkoch o najnovších materiáloch používaných na izolácie el. strojov, – vo výbere vhodného či už izolačného alebo vodivého materiálu so zreteľom na ich vlastnosti a spôsob opracovania, – vo výbere vhodných materiálov so zreteľom na technické alebo ekonomické požiadavky.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnológia	prvý	0,5	16,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu, základné pojmy z elektrotechnológie			1
2. Vlastnosti technických materiálov			3
2.1 Rozdelenie materiálov a ich vlastností			

2.2	Fyzikálne a chemické vlastnosti materiálov	
2.3	Mechanické vlastnosti materiálov	
2.4	Technologické vlastnosti materiálov	
3. Technické železo		2
3.1	Výskyt, výroba, vlastnosti a použitie surového železa	
3.2	Výroba ocele a označovanie ocelí	
3.3	Liatiny a ich použitie	
4. Vodivé materiály		4
4.1	Požiadavky na vodivé materiály	
4.2	Elektrovodná meď, výskyt, vlastnosti, výroba, použitie, zliatiny	
4.3	Elektrovodný hliník, výskyt, vlastnosti, výroba, použitie, zliatiny	
4.4	Kovy a zliatiny používané v elektrotechnike	
4.5	Kovy s nízkou, strednou a vysokou teplotou tavenia	
4.6	Ušľachtilé kovy, alkalické kovy	
4.7	Materiály na elektrické kontakty, rezistory, dvojkovy, termoelektrické články	
4.8	Odporové materiály	
4.9	Materiály na tavné vodiče poistiek a spájky	
5. Nevodivé materiály, izolanty a dielektriká		2
5.1	Vlastnosti izolantov a dielektrík	
5.2	Organické a anorganické izolanty a plasty	
5.3	Špeciálne druhy izolantov pre VKV techniku	
5.4	Technické sklo, keramika	
6. Polovodičové materiály		3
6.1	Fyzikálna podstata elektrickej vodivosti polovodičov	
6.2	Vlastná a nevlastná vodivosť polovodičov, priechod PN	
6.3	Technológie výroby polovodičových priechodov	
6.4	Základné polovodičové materiály a polovodičové súčasti	
6.5	Spôsoby integrácie, mikroelektronika, nanotechnológie	
7. Materiály pre magnetické obvody		1,5
7.1	Fyzikálna podstata magnetizmu	
7.2	Magneticky tvrdé a magneticky mäkké materiály	
7.3	Špeciálne magnetické materiály	

2.3 TECHNICKÉ KRESLENIE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský

Charakteristika predmetu

Úlohou vyučovacieho predmetu je poskytnúť žiakom základné vedomosti a zručnosti z technického kreslenia a elektrotechnického kreslenia, zostavovania a čítania elektrotechnických schém, výkresov, diagramov a tabuliek.

Žiaci sa oboznamujú so základmi kreslenia podľa platných technických noriem STN, vytvárajú sa zručnosti pre normalizáciu, kreslenie a čítanie technických výkresov, kde sú zobrazované jednoduché súčiastky. Žiaci sa oboznamujú so základmi elektrotechnického kreslenia, elektrotechnickými značkami, druhmi elektrotechnických schém, ktoré by mali byť úvodnými informáciami pre odborné predmety vo vyšších ročníkoch. Je potrebné, aby si žiaci vytvorili základné zručnosti pre čítanie a kreslenie elektrotechnických výkresov, diagramov a tabuliek, prácu s normami STN a odbornou literatúrou.

Predmet má charakter praktických cvičení. Maximálny počet žiakov pri praktických cvičeniach je 15 žiakov.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľové vedomosti predmetu spočívajú v získaní znalostí základných pojmov technického kreslenia, osvojovaní si zásad zobrazovania na strojných výkresoch, v získavaní poznatkov o použití základných častí strojov, normalizácie v technickom a elektrotechnickom kreslení, znalosti základných druhov elektrotechnických schém a ich používania v praxi, znalosti základov používania schematických značiek, základných pravidiel pri elektrotechnickom kreslení, znalosti dokumentácie v slaboprúdovej, silnoprúdovej elektrotechnike, telekomunikačnej technike, informačných technológiách a pri kreslení plošných spojov.

Cieľové zručnosti spočívajú v schopnostiach žiakov porozumieť údajom, čítať a používať jednoduché strojnícke a elektrotechnické výkresy, v schopnosti vybrať správny spôsob kreslenia elektrotechnických schém a výkresov, v pochopení údajov uvedených na výkrese a v schopnosti aplikovať STN pri kreslení výkresov, diagramov a tabuliek, v schopnosti vybrať a použiť vhodné elektrotechnické značky v jednotlivých oblastiach elektrotechniky.

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	prvý	0,5	16,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy technického kreslenia			7
1.1 Technická normalizácia, význam a úlohy technického kreslenia, formáty výkresov, čiary, mierky zobrazenia			
1.2 Normalizované technické písmo			
1.3 Základy zobrazovania, druhy premietania, zobrazovanie rezov a prierezov, zjednodušovanie obrazov			
1.4 Kótovanie technických výkresov, popisovanie presnosti rozmerov (netolerované a tolerované rozmery), tvarov, polohy, drsnosti a úpravy povrchu			
2. Technické výkresy			3
2.1 Výkresy súčiastok, titulný blok, normalizované súčiastky, spojovacie súčiastky			
2.2 Kreslenie súčiastok a jednoduchých zostáv			
3. Základy elektrotechnického kreslenia			6,5
3.1 Normalizácia v elektrotechnickom kreslení, druhy elektrotechnických schém, technická dokumentácia			

	v elektrotechnike	
3.2	Elektrotechnické výkresy, diagramy a tabuľky, elektrotechnické značky	
3.3	Kreslenie a popisovanie elektrotechnických schém, kreslenie elektrotechnických funkčných častí a spojov	
3.4	Označovanie funkčných celkov a jednotiek, označovanie vodičov a svoriek	
3.5	Výkresová dokumentácia pre výrobu plošných spojov	

2.4 AUTOMATIZÁCIA

Forma štúdia	Denná		
Vyučovací jazyk	Slovenský		
Charakteristika predmetu			
Odborný predmet automatizácia je doplnkovým predmetom študijného odboru 2697 K mechanik elektrotechnik. Učivo vyučovacieho predmetu automatizácia poskytuje žiakom na primeranej úrovni potrebné vedomosti o riadiacich obvodoch, regulátoroch a automatizačných prostriedkoch v chladiacej a klimatizačnej technike. Spolu s ďalšími odbornými predmetmi vytvára základné teoretické predpoklady pre výkon prác a činností v chladiacej a klimatizačnej technike a informácie z týchto predmetov 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. Otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosť o životné prostredie sú súčasťou vyučovania a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach. Výučba bude prebiehať v bežnej triede.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Cieľové vedomosti predmetu automatizácia sú : – poznať základné pojmy a princípy automatizačnej techniky, – osvojiť si oblasť riadiacej a regulačnej techniky a vyšších foriem riadenia, – ovládať aplikácie automatizačných prostriedkov v oblasti chladiacej a klimatizačnej techniky, – 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 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	prvý	0,5	16,5
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	2
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 a regulátory	4
3.1 Spojitá a nespojitá regulácia	
3.2 Logické riadenie	
3.3 Spojité elektrické regulátory P,I,D a kombinované	
3.4 Procesné regulátory	
4. Automatizačné prostriedky	3
4.1 Meracie členy	
4.2 Snímače elektrických a neelektrických veličín	
4.3 Prevodníky	
5. Akčné členy v riadiacej technike	2
5.1 Pohony v riadiacej technike	
5.2 Inteligentné akčné členy	
6. Základy robotiky	3
6.1 Rozdelenie robotov	
6.2 Kinematika robotov	
6.3 Konštrukcia a riadenie robotov	
7. Automatizované výrobné a nevýrobné systémy	1,5
7.1 Automatizované výrobné systémy	
7.2 Automatizované nevýrobné systémy	

2.5 ELEKTRONIKA

Forma štúdia	Denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Učivo vyučovacieho predmetu poskytuje žiakom vedomosti o elektronických prvkoch a ich aplikácii v elektronických obvodoch elektronických zariadení. Žiaci získajú poznatky o základných elektronických súčiastkach a ich využití, druhoch a konštrukcii základných elektronických zariadení a ich využití v praxi. Naučia sa riešiť jednoduché elektronické obvody. Počas celej výučby predmetu sa prihliada na otázky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ako aj starostlivosti o životné prostredie a preto sa s nimi musí vyučujúci zaoberať v príslušných súvislostiach. Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, elektrické merania. Výučba bude prebiehať v bežnej triede, alebo v odbornej učebni elektroniky.	

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovacieho predmetu elektronika je

- poznať základné elektronické prvky a ich vlastnosti
- použitie prvkov v elektronických obvodoch
- poznať spôsoby činnosti elektronických zariadení
- vedieť navrhovať jednoduché elektronické zapojenia
- vedieť dodržiavať podmienky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- vedieť využívať nadobudnuté vedomosti v praxi

Cieľové vedomosti z predmetu sú :

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

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

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektronika	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Význam elektroniky			
2. Základné vlastnosti polovodičových materiálov			4
2.1 Charakteristické vlastnosti polovodičov			
2.2 Pásmová schéma tuhej látky			
2.3 Vlastná a nevlastná vodivosť polovodičov			
2.4 Priechod PN			
3. Lineárne súčiastky elektronických obvodov			3
3.1 Rezistory a kondenzátory			
3.2 Cievky, tlmičky a transformátory			
3.3 Návrh transformátora			
4. Nelineárne súčiastky elektronických obvodov			3
4.1 Diódy, tranzistory			
4.2 Súčiastky riadené svetlom a teplom			
5. Optoelektronické súčiastky			2
5.1 LED diódy			
5.2 Indikátory výbojkového typu a s tekutými kryštálmi			
5.3 Optočleny			
5.4 Lasery			
6. Usmerňovače			6
6.1 Základné zapojenia usmerňovačov			

6.2	Filtrácia usmerneného napätia	
6.3	Stabilizátory napätia	
6.4	Zdvojovače a násobiče napätia	
6.5	Spínané a impulzné zdroje	
7. Zosilňovače		6
7.1	Základné parametre a vlastnosti zosilňovačov	
7.2	Nízkofrekvenčný zosilňovač	
7.3	Viacstupňové zosilňovače, spätná väzba v zosilňovačoch	
7.4	Výkonové zosilňovače	
7.5	Operačné zosilňovače	
8. Oscilátory		3
8.1	Princíp oscilátora, LC a RC oscilátory	
8.2	Oscilátory riadené kryštálom	
9. Číslicová technika		5
9.1	Číslicová elektronika	
9.2	Základné logické obvody	
9.3	Technika TTL	
9.4	Technika CMOS a MOS	
9.5	Kódery a dekódery	
9.6	Multiplexory a demultiplexory	

2.6 GRAFICKÉ SYSTÉMY

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
Odborný predmet grafické systémy poskytuje žiakom vedomosti a praktické zručnosti pri tvorbe a návrhu výkresovej dokumentácie v elektrotechnike a v elektronike. Obsah predmetu je štruktúrovaný do tematických celkov. Učivo predmetu rozvíja priestorovú predstavivosť žiakov a ich technické myslenie. Žiaci sú vedení k používaniu moderných prostriedkov tvorby výkresov, od návrhu výrobku cez jeho kompletnú dokumentáciu až po vizualizáciu pomocou výpočtovej techniky. Oboznamujú sa so základnými pojmami grafických systémov a prostredím grafického programu, ktorý umožňuje kreslenie v 2D a 3D prostredí a ich aplikáciou pri návrhu elektrických obvodov. Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti a zručnosti z informatiky, elektrotechniky, a technického kreslenia. Je medzipredmetovo previazaný s ostatnými odbornými vyučovacími predmetmi a odborným výcvikom. Metódy, formy a prostriedky vyučovania predmetu majú stimulovať rozvoj poznávacích schopností žiakov, podporovať ich cieľavedomosť, samostatnosť a tvorivosť. Žiak ako aktívny subjekt v procese výučby má možnosť spolurozhodovať a spolupracovať. Pri výučbe sa používa forma výkladu, riadeného rozhovoru a základom je samostatná a skupinová práca s grafickým programom. Predmet má charakter praktických cvičení. Trieda sa delí na skupiny.	
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	prvý	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D objektov			7
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			
2. Vytváranie 3D objektov			3
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			6
3.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu			
3.2 Kreslenie výkresu			
3.3 Kopírovanie objektov			
3.4 Štýl písma, kótovanie			
4. Kreslenie elektrických schém			4
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			4
5.1 Návrh elektrickej schémy			
5.2 Analýza elektrickej schémy			
6. Aplikačný softvér pre tvorbu projektu			4
6.1 Textový editor			
6.2 Tabuľkový procesor			
6.3 Prezentačný editor			
7. Príprava a tvorba projektu			5
7.1 Návrh elektrického obvodu podľa zadania			
7.2 Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie			
7.3 Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľko-			

2.7 MERANIA V CHLADIACEJ TECHNIKE

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
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. Pri vyučovaní tohto predmetu sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov. Jeho výučba je orientovaná do 1. ročníka štúdia. Trieda sa delí na skupiny a vyučovanie prebieha v laboratóriu meraní.			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
Vo vyučovacom predmete merania na chladiacich zariadeniach využívame pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Schopnosť pracovať v rôznorodých skupinách“ výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú: – samostatne pracovať v menšom kolektíve Cieľové vedomosti z predmetu sú: – používať odbornú terminológiu v pracovnom styku – ovládať princíp a usporiadanie analógových a digitálnych meracích prístrojov, – poznať metódy merania elektrických a neelektrických veličín, a chladiacich zariadení, – samostatne čítať technické výkresy, elektrotechnické schémy, schémy chladiacich okruhov a pracovné návody Požadované zručnosti sú: – vedieť používať meracie prístroje na meranie elektrických a neelektrických veličín, – vedieť merať vlastnosti súčiastok, – vedieť merať pomocou osciloskopu, – vedieť vykonať merania na chladiacich a klimatizačných zariadeniach, – samostatne odmerať vlastností chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadel, – 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	prvý	0,5	16,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Merania na polovodičových súčiastkach			6
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			6
2.1 Meranie parametrov signálov			
2.2 Meranie usmerneného napätia			
3. Merania trojfázových výkonov			4,5
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	druhý	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			
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_o, t_o			
3.10 Merania na výtlaku kompresora p_k, t_k			
3.11 Výpočet kompresného pomeru			
3.12 $p - V$ diagram			
4. Merania na tepelných čerpadlách			15
4.1 Výber vhodných meracích prístrojov pre tepelné čerpadlá			
4.2 Meranie výparného tlaku			
4.3 Meranie kondenzačného tlaku			
4.4 Meranie prehriatia na vstupe kompresora			
4.5 Meranie podchladenia za kondenzátorom			
4.6 Vstupné a výstupné teploty chladiva na kondenzátore			

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

2.8 DIAGNOSTIKA CHLADIACICH ZARIADENÍ

Forma štúdia	denná
Vyučovaci jazyk	slovenský

Charakteristika predmetu

Odborný predmet poskytuje žiakom teoretické vedomosti o meraní, diagnostike a servise chladiacich, klimatizačných zariadení a tepelných čerpadel. Podrobnejšie sa žiaci venujú konštrukcii a vyhotoveniu, rozdeleniu a usporiadaniu, prevádzkovému stavu, ovládaniu a praktickému použitiu chladiacich zariadení. Žiaci sa naučia správne si vybrať meraciu a diagnostickú techniku v chladiacej a klimatizačnej technike. Naučia sa zvoliť správny postup diagnostiky, dokážu vyhodnotiť výsledky meraní a na základe nich určiť 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 čerpadel a posúdiť ekonomickú efektívnosť ich prevádzky. Majú prehľad v zásadách potrebných pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a o predpisoch na nakladanie s chladivami.

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

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

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

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

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

Požadované vedomosti

- používať odbornú terminológiu v pracovnom styku,
- poznať prístroje a zariadenia pre diagnostiku chladiacich zariadení,
- poznať postupy pri meraniach elektrických a neelektrických veličín,
- poznať funkciu chladiaceho okruhu a jeho komponentov,
- definovať a popísať funkciu chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadel,
- 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	druhý	3	90
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Zákony, vyhlášky, technické predpisy a normy			3
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, slovenské a medzinárodné normy	
2. Fyzikálne veličiny a ich jednotky		6
2.1	Základné jednotky SI, elektrické veličiny	
2.2	Jednotky tlaku a teploty, vzťahy medzi veličinami	
2.3	Zmeny skupenstva	
2.4	Termodynamický obeh	
2.5	Diagram tlaku a entalpie	
3. Opravárstvo a servis chladiacich a klimatizačných zariadení		12
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		9
4.1	Kompresor v chladiacom okruhu	
4.2	Parametre chladivových kompresorov	
4.3	Meranie odporu vinutí, kontrola vibrácií	
4.4	Meranie príkonu, hluku, teploty kompresorov	
5. Kondenzátory chladiacich okruhov		7
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, meranie teplôt	
6. Výparníky chladiacich okruhov		3
6.1	Výparník v chladiacom okruhu	
6.2	Druhy výparníkov	
6.3	Kontrola a údržba výparníkov	
7. Diagnostika a vyhľadávanie porúch		11
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	
8. Vybavenie na meranie a diagnostiku	4
8.1 Hadice, manometre, manometrické mostíky	
8.2 Odčítavanie z manometrických mostíkov, určovanie tlaku a teploty	
8.3 Elektronické váhy	
8.4 Digitálne analyzátory chladiacich okruhov	
8.5 Termografické kamery v diagnostike	
9. Poruchy chladiacich okruhov, prejavy, diagnostika a odstraňovanie	13
9.1 Nedostatok chladiva, alebo prebytok chladiva	
9.2 Nedostatok, alebo prebytok oleja	
9.3 Nedostatočný výkon kompresora	
9.4 Poruchy expanzného prvku	
9.5 Spálený kompresor	
9.6 Medzizávitový skrat, skrat na kostru	
9.7 Chybný termostat, chybný rozbehový prvok	
9.8 Vlhkosť v chladiacom okruhu	
9.9 Zlá funkcia tlakového spínača	
9.10 Mechanické nečistoty v okruhu	
9.11 Nedostatočný výkon kondenzátora	
9.12 Nesprávne dimenzovaný výparník	
9.13 Ďalšie možné poruchy na chladiacich okruhoch	
10. Prevádzka tepelných čerpadiel	4
10.1 Principiálna schéma tepelného čerpadla	
10.2 Reverzibilný systém tepelného čerpadla	
10.3 COP a SPF, spôsoby ich určenia	
10.4 Diaľkový dohľad nad tepelnými čerpadlami	
11. Kontroly únikov chladiva	6
11.1 Povinnosti prevádzkovateľov pri prevádzke chladiacich zariadení	
11.2 Metódy kontroly únikov chladiva	
11.3 Elektronické detektory únikov chladiva	
11.4 Automatizované hlásiče únikov	
12. Nové spôsoby diagnostiky chladiacich okruhov	11
12.1 Digitálne analyzátory chladiacich okruhov	
12.2 Softvér na analýzu chladiacich okruhov	
12.3 Diagnostika pomocou termografickej kamery	
12.4 Climacheck	
12.5 Novinky v odbore	

2.9 CHLADIACE ZARIADENIA A TEPELNÉ ČERPADLÁ

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
Odborný predmet Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá poskytuje úvodné informácie, rozvíja, rozširuje a prehĺbuje 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. Odborný predmet Chladiace zariadenia a tepelné rozširuje a prehĺbuje 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. Predmet obsahuje učivo o chladiacich, klimatizačných zariadeniach a tepelných čerpadlách. Poskytuje vedomosti o základných fyzikálnych pojmoch a princípoch, o chladiivách a nízkotuhňúcich olejoch. Poskytuje vedomosti o komponentoch chladiacich zariadení a tepelných čerpadiel o ich vzájomnom prepojení a funkcii. Obsahuje tiež učivo o automatickom riadení chladiacich zariadení o tepelných izoláciách a o technológiách v chladení, klimatizácii a v tepelných čerpadlách. Vo vzdelávaní v predmete je potrebné nadväzovať na poznatky získané v predchádzajúcich ročníkoch v odborných predmetoch elektrotechnika, elektronika, elektrotechnológia, automatizácia, elektrické merania až po odborný výcvik. Súčasťou sú návrhy chladiacich okruhov a ich komponentov.. Žiak má čítať a vytvárať technickú dokumentáciu a navrhovať schémy. Vedomosti získané vzdelávaním v predmete sú aplikované pri praktickom vyučovaní v odbornom výcviku.			
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 Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä o : – základných pojmoch a fyzikálnych princípoch, – nízkotuhňúcich olejoch, – chladiivách a chladivivých kompresoroch , – kondenzátoroch a výparníkoch, – spájacom potrubí, – hermetických kompresoroch, – riadiacich a automatizačných prvkoch, – difúzných absorpčných zariadeniach, – klimatizačných zariadeniach a tepelných izoláciách, – chladiacom okruhu a chladiivách, – 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	prvý	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	Nízkotuhnúce 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	Odlučovače 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		druhý	1	30
Názov tematického celku/Témy				Počet vyučovacích hodín
1. Tepelné izolácie				2
1.1		Materiály na tepelnú izoláciu		
1.2		Izolácie chladivových potrubí		
1.3		Vlhkosť vzduchu a vplyv vlhkosti na chladiace zariadenia		
2. Klimatizačné zariadenia a vzduchotechnika				6
2.1		Princípy klimatizácií a vzduchotechniky		
2.2		Druhy klimatizačných zariadení		
2.3		Časti klimatizačných zariadení		
2.4		Kvalita vzduchu a jeho posudzovanie		
3. Chladiace a mraziace zariadenia				11
3.1		Chladničky a mrazničky		
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		6
6.1	Princíp tepelných čerpadiel	
6.2	Druhy tepelných čerpadiel	
6.3	Posudzovanie energetickej účinnosti tepelných čerpadiel	
5. Zložité chladiace okruhy		5
5.1	Kaskádový chladiaci okruh	
5.2	Dvojstupňový chladiaci okruh	
5.3	Reverzácia chladiaceho okruhu	

2.10 TECHNOLOGIA 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 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 Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä : – 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	prvý	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 chladiarenskeho technika			
4. Montáž a zapojenie chladiaceho okruhu			15
4.1 Rezanie a ohýbanie rúrok			
4.2 Tvrdé spájkovanie			
4.3 Pertlovanie a spájanie kalíškovými spojmí			
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 vyu-	Počet vyučovacích

		čŕovacích hodín	hodín za ročník
Technológia montáže a opráv chladiacich za-riadení	druhý	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 chladiivami			5
2.1 Legislatíva v oblasti nakladania s chladiivami			
2.2 Spôsoby odberu chladiiva			
2.3 Zhodnotenie, recyklácia a regenerácia chladiiva			
2.4 Spôsoby plnenia chladiiva do okruhu			
2.5 Evidencia pohybu chladiív			
3. Opravy domáceho chladenia			6
3.1 Poruchy domáceho chladenia a ich diagnostika			
3.2 Výmena chybných častí chladiaceho okruhu			
3.3 Zisťovanie úniku chladiiva			
3.4 Výmena kompresora			
3.5 Poruchy elektrickej časti a ich opravy			
3.6 Protokol o oprave, uvedenie opraveného zariadenia do prevádzky			
4. Montáž a údržba klimatizačných zariadení			5
4.1 Výber vhodného umiestnenia vonkajšej a vnútornej jednotky			
4.2 Zapojenie chladiaceho potrubia			
4.3 Zapojenie elektrickej časti			
4.4 Odvod kondenzátu, uvedenie zariadenia do prevádzky			
4.5 Práce pri údržbe klimatizačných zariadení			
5. Montáž a prevádzka tepelných čerpadiel			4
5.1 Výpočet výkonu tepelného čerpadla			
5.2 Výber vhodného umiestnenia vonkajšej a vnútornej jednotky, spôsoby montáže tepelných črpadiel			
5.3 Zapojenie elektrickej a regulačnej časti			

5.4 Uvedenie tepelného čerpadla do prevádzky, jeho údržba, kontroly	
6. Automobilové klimatizácie	4
6.1 Montáž jednotlivých častí auto klimatizácie	
6.2 Spôsoby hľadania a odstránenia netesností, postup pri výmene chybných častí	
6.3 Automatické zariadenia na servis autoklimatizácií	
6.4 Kontrola a údržba automobilových klimatizácií	

2.11 ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
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. Štúdiom získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach odborných činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasť ručného spracovania materiálov, elektroinštalačné práce, zapájanie jednofázových a trojfázových inštalácií, elektromotorov a elektronických obvodov podľa predložených schém. Ďalšími zručnosťami sú práce pri inštalácii chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel. Zručnosti pri stavbe chladiacich okruhových. 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.			
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 sa v 1. a 2. ročníku pripravujú v odbore diagnostika chladiacich a klimatizačných zariadení, tu sa oboznamujú s montážnymi a servisnými prácami spojených s inštaláciou, diagnostikou, údržbou a opravami chladiacich a klimatizačných zariadení a tepelných čerpadiel.			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	prvý	28	924
Názov tematického celku/témy			Počet vyučovacích hodín
10. Úvod do predmetu, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, právne predpisy			28
1.1 Ústava SR, zákonník práce			

1.2	Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP	
1.3	Riadenie a zaistovanie 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	
11. Spôsoby spájania materiálov a súčiastok		28
2.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
2.2	Nerozoberateľné spojenia	
2.3	Rozoberateľné spojenia	
12. Meranie základných elektrických veličín		28
3.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
3.2	Meranie napätia a prúdu, výkonu	
3.3	Meranie odporu a ostatných elektrických veličín	
13. Elektromechanické práce pri montáži elektronických a elektrotechnických zariadení		28
4.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri montáži elektronických zariadení	
4.2	Schémy elektrickej inštalácie	
4.3	Zapájanie súčiastok a súčastí v elektrotechnike	
14. Vnútorne vedenia a rozvádzače		28
5.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri vnútorných vedeniach a rozvádzačoch	
5.2	Elektrické rozvody	
5.3	Využívanie mechanizačných prostriedkov pri montážnych prácach	
5.4	Montáž stúpacích vedení, montáž rozvodných krabíc, montáž skríň rozvádzačov	
5.5	Práce s vodičmi, práca na svorkovniciach, práce pri osadzovaní prístrojov	
5.6	Práce pri skúšaní a spúšťaní inštalácií	
15. Montážne práce na potrubných systémoch		154
6.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
6.2	Spracovanie rúrok, rezanie a ohýbanie trubiek	
6.3	Žihanie a pertlovanie, práca s pertlovačkou, vytvorenie hrdlových spojov, práca s expandérom	
6.4	Zhotovenie jednotlivých dielov a spojov	
16. Spájkovanie plameňom		140
7.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
7.2	Druhy horákov, fliaš a manometrov	
7.3	Nastavenie ventilov pre kyslík, propán – bután	
7.4	Vyhotovenie spoja tvrdým spájkovaním	

7.5	Spájanie trubiek spájkovaním v ochrannej atmosfére	
17. Práce na kondenzačných jednotkách		84
8.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
8.2	Elektrické pripojenie kondenzačnej jednotky	
8.3	Chladiaci okruh kondenzačnej jednotky	
8.4	Kontrola tesnosti, tlakové a výkonové skúšky	
8.5	Detekcia úniku chladiva	
8.6	Spájanie kondenzačných jednotiek	
18. Montáž a výmena kompresorov		56
9.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
9.2	Hlavné časti kompresorov – piest, valec, ventilová doska, elektrické príslušenstvo	
9.3	Kontrola funkčnosti, meranie vinutí	
9.4	Meranie a kontrola príkonu, hluku, vibrácií a oteplenia	
9.5	Demontáž kompresora z okruhu	
9.6	Montáž kompresora a jeho pripojenie	
9.7	Kontrola správnej funkcie	
19. Meranie a diagnostika na chladiacich okruhoch		112
10.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
10.2	Spôsoby merania rôznych fyzikálnych veličín	
10.3	Meranie tlakov a teplôt v chladiacom okruhu	
10.4	Meranie príkonu chladiacich zariadení a kompresorov	
10.5	Meranie prechodového a izolačného odporu	
20. Práca s chladivami na chladiacich okruhoch		98
11.1	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
11.2	Druhy chladív a ich vlastnosti, zisťovanie úniku chladiva	
11.3	Odsávanie a zhodnotenie chladiva	
11.4	Skúšky tesnosti, tlakové skúšky	
11.5	Vákuovanie okruhu	
11.6	Plnenie chladiva	
21. Špecifické učivo podľa potrieb zamestnávateľa		140
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín
Odborný výcvik	druhý	28
Názov tematického celku/témy		Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, právne normy		32
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, uvedenie do prevádzky	360
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	226
3.1 Kontrola správnej prevádzky a diagnostika chýb	
3.2 Kontrola okruhov na úniky	
3.3 Elektrická kontrola chladiacich zariadení	
3.4 Merania tlakov a teplôt na chladiacich okruhoch	
3.5 Údržba jednotlivých častí a komponentov	
3.6 Diagnostika a určenie spôsobu opravy	
3.7 Vykonávanie opráv a výmena súčastí	
4. Mobilné klimatizačné zariadenia	64
4.1 Hlavné časti mobilných 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	158