

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



ŠTÁTNY INŠTITÚT ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

**VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN A VZOROVÉ
UČEBNÉ OSNOVY**

pre

učebný odbor

**2683 H 11 elektromechanik-
silnoprúdová technika**

Názov: **Vzorový učebný plán a vzorové učebné osnovy pre učebný odbor 2683 H 11 elektromechanik-silnoprúdová 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

PaedDr. Milan Arpáš
SŠ Šaľa

Ing Milan Daniš
SOŠE Liptovský Hrádok

Ing. Ján Furcoň
SOŠE Poprad –Matejovce

Ing. Anna Lorencovičová
SOŠE Poprad –Matejovce

Ing. Ružena Pecková
SOŠE Trnava

Ing. Vladimír Sénaši
SOŠE Bratislava

Ing. Peter Stráňava
SOŠ Dubnica nad Váhom

Ing. Alena Vardžáková
SOŠ Púchov

Obsah

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN	4
1.1 Poznámky k vzorovému učebnému plánu pre 3-ročný učebný odbor 2683 H 11 elektromechanik- silnoprúdová technika:.....	4
1.2 Prehľad využitia týždňov:	5
2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV	6
2.1 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTROTECHNIKA	6
2.2 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNOLÓGIA	8
2.3 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNICKÉ KRESLENIE ...	10
2.4 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRONIKA	11
2.5 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRICKÉ MERANIA.....	13
2.6 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRICKÉ STROJE A PRÍSTROJE.....	15
2.7 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ROZVOD A VYUŽITIE ELEKTRICKEJ ENERGIE.....	17
2.8 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU GRAFICKÉ SYSTÉMY	20
2.9 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTROTECHNICKÁ SPÔSOBILOSŤ	22
2.10 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU EKONOMIKA.....	23
2.11 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ODBORNÝ VÝCVIK	25

1. VZOROVÝ UČEBNÝ PLÁN

Kód a názov učebného odboru	26 ELEKTROTECHNIKA			
Forma štúdia	denná			
Vyučovaci jazyk	slovenský			
Kategoríe 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		1		1
elektrické merania j)		2	1	3
elektrické stroje a prístroje		2	1,5	3,5
rozvod a využitie elektrickej energie		2,5	1,5	4
grafické systémy g)			1	1
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 11 elektromechanik- silnoprúdová 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 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
Spolu týždňov	40	40	37

2. VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY ODBORNÝCH PREDMETOV

2.1 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTROTECHNIKA

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>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 vzájomných vzťahoch a súvislostiach. 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, mechatronika i elektrotechnická spôsobilosť.</p> <p>Predmet sa delí na skupiny, časť hodín je venovaná praktickým cvičeniam. Je základný odborný predmet a zabezpečuje aj praktické cvičenia zo základov elektrotechniky, základné návyky, zručnosti a aplikácie z oblasti teoretickej elektrotechniky.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Ciele vyučovacieho predmetu</p> <p>Cieľové vedomosti predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> - v znalostiach základných pojmov a názvosloví v elektrotechnike, - v znalostiach základných veličín a jednotiek v elektrotechnike, - v znalostiach o javoch a vzťahoch v elektrostatickom poli, jeho vplyve na materiály a využití v praxi, - v znalostiach o javoch a vzťahoch v jednosmerných obvodoch a ich využití, - v znalostiach o javoch a vzťahoch v magnetickom poli a jeho vplyve na materiály, - v znalostiach o javoch a vzťahoch v striedavých obvodoch a ich využití, - v znalostiach základných pojmov z elektrochémie. <p>Cieľové zručnosti predmetu sú :</p> <ul style="list-style-type: none"> - v schopnosti určovať dôležité hodnoty elektrických veličín výpočtami, z diagramov alebo tabuliek, - vo vyhodnocovaní parametrov elektrických prvkov a určovať ich aplikácie, - v samostatnom riešení základných obvodov jednosmerného prúdu, - v samostatnom riešení základných obvodov striedavého prúdu, - v schopnosti určiť potrebný merací prístroj a správne ho použiť, - v overovaní v praxi základných elektrotechnických zákonov a pravidiel, - v čítaní a kreslení jednoduchých schém 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
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnika	prvý	3	99
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			2
Význam, vývoj a úlohy elektrotechniky.			

2. Základné pojmy	6
2.1 Fyzikálne veličiny a ich jednotky	
2.2 Stavba atómu, elektrický náboj a jeho vlastnosti	
2.3 Rozdelenie látok podľa vodivosti.	
3. Elektrostatické pole	9
3.1 Vznik elektrostatického poľa, základné pojmy	
3.2 Veličiny elektrostatického poľa	
3.3 Coulombov zákon	
3.4 Silové pôsobenie elektrostatických polí	
3.5 Elektrický potenciál, elektrické napätie.	
3.6 Kondenzátor, kapacita, zapojenia kondenzátorov	
4. Základy elektrochémie	5
4.1 Elektrolyza 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 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNOLOGIA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>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.</p> <p>Učivo vyučovacieho predmetu technológia poskytuje žiakovi 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.</p> <p>V predmete je obsiahnutý základný prehľad o materiáloch používaných v elektrotechnike, čím poskytuje žiakovi všeobecné úvodné vedomosti z elektrotechniky. Vyučovací predmet nadväzuje na vedomosti z predmetov chémia a fyzika zo základnej školy a na základy elektrotechniky a fyziky v prvom ročníku. Vo vyšších ročníkoch žiaci vedomosti získané v predmete technológia uplatnia vo všetkých odborných predmetoch a zameraniach odboru 26 elektrotechnika.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom vyučovacieho predmetu technológia v učebnom odbore 2683 H elektromechanik je poskytnúť žiakovi súbor vedomostí, zručností a kompetencií o stavbe látok, metódach riadenia vlastností elektrotechnických materiálov, ďalej o významných, perspektívnych a univerzálnych technologických procesoch.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. 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 drôtičky			
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 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU TECHNICKÉ KRESLENIE

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Technické kreslenie	prvý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Základy technického kreslenia			21
1.1 Technická normalizácia, význam a úlohy technického kreslenia, formáty výkresov, čiary, mierky zobrazenia			
1.2 Normalizované technické písmo			
1.3 Základy zobrazovania, druhy premietania, zobrazovanie rezov a prierezov, zjednodušovanie obrazov			
1.4 Kótovanie technických výkresov, popisovanie presnosti rozmerov (netolerované a tolerované rozmery), tvarov, polohy, drsnosti a úpravy povrchu			
2. Technické výkresy			12
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 silnoprúdovej elektrotechnike			
3.6 Výkresová dokumentácia pre výrobu plošných spojov			

2.4 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRONIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Obsah výučby vychádza zo vzdelávacej oblasti „Odborné vzdelávanie – Teoretické vzdelávanie“ ŠVP 26 Elektrotechnika. a spĺňa obsahové štandardy <i>Základy elektrotechniky a elektroniky</i>, ktorú sme uplatnili pri tvorbe vyučovacieho predmetu</p> <p>Jeho výučba je orientovaná do druhého a tretieho ročníka štúdia.</p> <p>Učivo vyučovacieho predmetu poskytuje žiakom vedomosti o elektronických prvkoch a ich aplikácii v elektronických obvodoch elektronických zariadení. Žiaci získajú poznatky o základných</p>	

elektronických súčiastkach a ich využití, druhoch a konštrukcii základných elektronických zariadení a ich využití v praxi. Naučia sa riešiť jednoduché elektronické obvody.

Cieľové vedomosti z predmetu sú :

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

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

Vo vyučovacom predmete elektrotechnická spôsobilosť sa využívajú pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote“ nasledujúce 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	1	33
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	2
6.1 Jednobrány a dvojbrány	
6.2 Deliče napätia	
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	2
8.1 Princíp oscilátora, LC a RC oscilátory	
8.2 Oscilátory riadené kryštálom	
9. Impulzové obvody	3
9.1 Impulzový signál	
9.2 Základné impulzové obvody	
10. Základné súčiastky pre výkonovú elektroniku	3
10.1 Tyristor, princíp, druhy	
10.2 Spínanie tyristorov	
11. Obvody výkonovej elektroniky	4
11.1 Základné pojmy a rozdelenie výkonovej elektroniky	
11.2 Riadené usmerňovače	
11.3 Striedače	
11.4 Meniče	

2.5 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRICKÉ MERANIA

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

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

- samostatne pracovať v menšom kolektíve

Cieľové vedomosti z predmetu sú:

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

Požadované zručnosti sú:

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické merania	druhý	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. Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
3.2. Meranie na dióde			
3.3. Meranie na tyristore			
3.4. Meranie na tranzistore			
4. Merania s osciloskopom			12
4.1. Meranie parametrov signálov			
4.2. Meranie usmerného napätia			
5. Merania trojfázových výkonov			8

5.1. Meranie činného a jalového trojfázového výkonu			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické merania	tretí	1	30
1. Merania v elektrickej sieti			9
1.1. Zásady bezpečnosti práce v laboratóriu elektrického merania			
1.2. Meranie frekvencie a účinníka v elektrickej sieti			
1.3. Meranie sledu fáz a meranie elektrickej práce			
1.4. Meranie a skúšanie ochrán v sieti TN			
1.5. Skúšanie prenosného elektrického náradia			
1.6. Meranie zemných odporov			
2. Merania na transformátoroch			8
2.1. Newattové merania na transformátore			
2.2. Meranie transformátora naprázdno, nakrátko a jeho účinnosti			
2.3. Meranie na trojfázovom transformátore			
3. Merania na točivých strojoch			10
3.1. Merania na asynchrónnom motore			
3.2. Merania na ďalších točivých strojoch			
4. Merania neelektrických veličín			3
4.1. Merania neelektrických veličín			

2.6 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTRICKÉ STROJE A PRÍSTROJE

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>Odborný predmet je zameraný na informácie žiakov o elektrických strojoch a prístrojoch, ktoré sa používajú v elektrotechnike. Podrobnejšie sa venujú konštrukcii a vyhotoveniu, rozdeleniu a usporiadaniu, prevádzkovým stavom, ovládaniu a praktickému použitiu. Žiaci sa naučia kresliť schémy vnútorného a vonkajšieho zapojenia obvodov elektrických strojov a prístrojov, vrátane ovládania, istenia signalizácie a pod.. Dokážu čítať elektrické schémy a technické výkresy pri výrobe, montáži, inštalácií, revíziách, opravách, skúšaní a obsluhu elektrických strojov, prístrojov a zariadení v zásadách potrebných pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci.</p> <p>Žiaci získajú informácie o vývojových trendoch v oblasti výroby a prevádzky elektrických strojov. Tým sa vytvárajú potrebné predpoklady na výučbu ďalších odborných predmetov a odborného výcviku, kde jednotlivé stroje a prístroje nachádzajú konkrétne uplatnenie pri výrobe, rozvode a premene elektrickej energie.</p> <p>Odborný predmet je medzipredmetovo previazaný s odbornými vyučovacími predmetmi odborný výcvik, elektrotechnika, technické kreslenie, technológia, elektronika.</p>	
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu	
<p>Cieľom predmetu je osvojiť a rozvíjať nadobudnúť nasledovné kľúčové a odborné kompetencie: Spôsobilosť interaktívne používať vedomosti, informačné a komunikačné technológie, komunikovať v</p>	

materinskom a cudzom jazyku

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

Požadované vedomosti

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

Obsah vzdelávania – rozpis učiva

Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické stroje a prístroje	druhý	2	66
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Elektrické prístroje			25
1.1. Spínacie prístroje a javy pri spínaní			
1.2. Elektrické prístroje nn			
1.3. Elektrické prístroje vn a vvn			
1.4. Prepäťové ochrany v elektrických sieťach			
1.5. Elektromagnety			
2. Transformátory			20
2.1. Jednofázový transformátor			
2.2. Trojfázový transformátor			
2.3. Chod a riadenie transformátorov			
2.4. Špeciálne transformátory a tlmivky			
3. Točivé elektrické stroje			21
3.1. Asynchrónne stroje			
3.2. Synchronne stroje			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrické stroje a prístroje	tretí	1,5	46
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Točivé elektrické stroje			21
1.1. Jednosmerné stroje			
1.2. Komutátorové motory			
2. Špeciálne elektrické stroje			9
2.1. Krokové motory a lineárne motory			
2.2. Špeciálne stroje s permanentnými magnetmi			

3. Údržba a opravy elektrických strojov a prístrojov	16
3.1. Údržba komutátorov, zberacích krúžkov a kief	
3.2. Impregnácia a vysušanie vinutí	
3.3. Poruchy elektrických strojov a prístrojov	
3.4. Skúšky elektrických strojov a prístrojov	

2.7 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ROZVOD A VYUŽITIE ELEKTRICKEJ ENERGIE

Forma štúdia	denná		
Vyučovaci jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Učivo vyučovacieho predmetu poskytuje žiakom vedomosti o spôsoboch výroby elektrickej energie, rozvode od zdroja až k spotrebiču v rôznych sústavách a o využití vyrobenej elektrickej energie a premene na iné druhy energií.</p> <p>Predmet obsahuje učivo o elektrických inštaláciách nízkeho napätia v obytných a priemyselných objektoch, o rozvodných sieťach NN, VN a VVN a o zabezpečovaní prevádzky týchto zariadení. Vo vzdelávaní v predmete je potrebné zamerať sa na technologický proces stavby a údržby sietí a nadväzovať na poznatky získané v predchádzajúcich ročníkoch v odborných predmetoch elektrotechnika, elektronika, elektrotechnológia, automatizácia, elektrické merania až po odborný výcvik. Dôležitým prvkom je čítanie technickej dokumentácie a elektrotechnických schém. Vedomosti získané vzdelávaním v predmete sú aplikované pri praktickom vyučovaní v odbornom výcviku.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľové vedomosti z predmetu sú najmä :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vedomostí o silnoprúdových zariadeniach s dôrazom na rozvodné zariadenia všetkých napäťových sústav, technológiách pri stavbe sietí, ochranách a istení - pohľad na celú elektrotechniku a využívanie inovatívnych technologických postupov v silnoprúdovej elektrotechnike, - schopnosť pochopiť praktické využitie elektrickej energie, - osvojenie si a dodržiavanie zásad ochrany a bezpečnosti pri práci, - získanie pozitívneho prístupu k šetreniu elektrickej energie, - znalosť zásad prípravy a zabezpečenia pracovísk podľa platných STN. 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Rozvod a využitie elektrickej energie	druhý	2,5	82,5
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Bezpečnostné predpisy			4,5
1.1. Zákon č. 124/2006 Z. z. o BOZP v znení neskorších zákonov			
1.2. Základné predpisy pre organizovanie činnosti na EZ			
1.3. Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom			
2. Zdroje elektrickej energie			15
1.4. Zdroje energií,			
1.5. Elektrárne - výroba elektrickej energie			
1.6. Rozdelenie elektrární			
1.7. Kondenzačné tepelné elektrárne – teplárne			

1.8. Elektrárne na biomasu	
1.9. Vodné elektrárne	
1.10. Jadrové elektrárne	
1.11. Slnéčné elektrárne	
1.12. Veterné elektrárne	
1.13. Náhradné zdroje	
3. Prenos elektrickej energie	9
1.1. Elektrické stanice	
1.2. Rozvodné zariadenia a sústavy	
1.3. Vybavenie rozvodní a transformátorovni	
1.4. Elektrické siete	
4. Rozvod elektrickej energie NN	18
2.1. Elektrické prípojky NN	
2.2. Vodiče a elektroinštalačný materiál	
2.3. Dimenzovanie vodičov, istenie	
2.4. Hlavné domové vedenie	
2.5. Vedenie pred elektromerom	
2.6. Vedenie za elektromerom	
2.7. Rozvádzače, rozvodnice	
2.8. Uloženie vedenia	
2.9. Elektrické zariadenie vo vlhkom prostredí	
2.10. Ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím	
2.11. Údržba, prehliadky a skúšky	
2.12. Návrh elektrického rozvodu NN v obytných priestoroch	
5. Priemyselné rozvody NN	10
1.1. Druhy rozvodov a vodičov	
1.2. Uloženie a dimenzovanie vodičov	
1.3. Prípojnicový rozvod	
1.4. Rozvádzače a prístrojové vybavenie	
1.5. Pripájanie elektrických spotrebičov	
1.6. Ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím	
1.7. Údržba, prehliadky a skúšky	
1.8. Návrh priemyselného rozvodu NN	
6. Rozvody káblové	6
2.1. Druhy káblov	
2.2. Dimenzovanie, istenie	
2.3. Kladenie káblov	
2.4. Káblové súbory	
7. Elektrické svetlo	8
3.1. Fyzikálne vlastnosti svetla, svetelné veličiny a jednotky	
3.2. Zdroje elektrického svetla – žiarovky, žiarivky, výbojky,	

kompaktné žiarivky			
3.3. LED svetlo			
3.4. Osvetľovacia technika – svietidlá			
3.5. Zásady správneho osvetlenia, regulácia osvetlenia			
3.6. Návrh osvetlenia			
8. Elektrotepelné zariadenia			12
4.1. Základné pojmy			
4.2. Zdroje tepla			
4.3. Využitie elektrotepelnej energie v domácnostiach			
4.4. Využitie elektrotepelnej energie v priemysle			
4.5. Elektrické pece			
4.6. Elektrické zváranie			
4.7. Elektrické vykurovanie a klimatizácia			
4.8. Vykurovanie a ohrev vody využívaním slnečnej energie			
4.9. Žiariče, vykurovacie rezistory, články			
4.10. Druhy elektrických chladničiek			
4.11. Tepelné čerpadlá			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Rozvod a využitie elektrickej energie	tretí	1,5	45
Názov tematického celku/Témy		Počet vyučovacích hodín	
1. Ochrana pred bleskom		6	
1.1. Význam a účel ochrany pred bleskom			
1.2. Druhy bleskozvodov			
1.3. Rozmiestnenie zberačov, zvodov			
1.4. Ochranný priestor			
1.5. Spôsoby uzemnenia			
1.6. Ochrana proti účinkom prepätí na EZ			
1.7. Ochrana proti účinkom statickej elektriny			
2. Siete NN		12	
2.1. Materiál na stavbu sietí - vodiče, izolátory, konzoly, stĺpy, stožiare			
2.2. Zhotovovanie sietí, prípojk			
2.3. Zvodiče prepätia, uzemnenie			
2.4. Verejné osvetlenie – rozmiestnenie svietidiel, vedenie osvetlenia, istene			
2.5. Návrh siete NN			
3. Rozvod elektrickej energie VN a VVN		9	

3.1. Mechanika vonkajších vedení , preťaženie, priehyb	
3.2. Elektrické vlastnosti, účinník, jeho kompenzácia	
3.3. Poruchové stavy – nebezpečné prúdy, prepätia, ochrany sietí	
3.4. Spínacie prístroje VN, VVN	
4. Siete VN, VVN	8
4.1. Materiál na stavbu sietí VN a VVN, odbočky, križovatky, prechody, vzdialenosti vodičov	
4.2. Obmedzovanie kapacitných prúdov, ich kompenzácia	
4.3. Kontrola, meranie, skúšanie a uvádzanie siete do prevádzky	
5. Rozvodne a transformátorovne	4
5.1. Spotrebiteľské, kobkové, zapuzdrené, vonkajšie rozvádzače VN	
5.2. Vybavenie rozvodní a transformátorovni	
5.3. Akumulátorovňa	
5.4. Pomocné zariadenia (kompresorovňa, dozorňa)	
6. Prenosové zariadenia	4
6.1. Oznamovacie vysokofrekvenčné zariadenia	
6.2. Hromadné diaľkové ovládanie	
6.3. Diaľkové meranie	
6.4. Signalizácia a riadenie	
7. Elektrická trakcia	2
7.1. Prúdové sústavy, rozvody	
7.2. Meniarne	
7.3. Elektrická výzbroj trakčných vozidiel	

2.8 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU GRAFICKÉ SYSTÉMY

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

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	tretí	1	33
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Grafické programy, vytváranie 2D a 3D objektov			11
1.1 BOZP pri práci s počítačom			
1.2 Prehľad grafických programov			
1.3 Používateľské rozhranie programu, práca s oknami, pohľadmi, ZOOM			
1.4 Práca s objektmi			
1.5 Kótovanie			
1.6 Manipulácia s 2D objektmi			
1.7 Vytvorenie 3D objektu vysunutím a rotáciou			
1.8 Práca s 3D objektmi: výrez, skosenie, zaoblenie, zrkadlenie			
1.9 Nastavenie farieb objektu, tabuľka materiálov			
2. Tvorba výkresovej dokumentácie			7
2.1 Nastavenie vlastností výkresu, tvorba výkresu			
2.2 Kreslenie výkresu			
2.3 Kopírovanie objektov			
2.4 Štýl písma, kótovanie			
2.5 Záverečný projekt			
3. Kreslenie elektrických schém pre silnoprúdovú techniku			5
3.1 Používateľské rozhranie programu			
3.2 Práca s objektmi, vkladanie textu			
3.3 Kreslenie blokových schém			
3.4 Použitie značiek pri kreslení elektrických schém			
4. Návrh a analýza elektrických schém pre silnoprúdovú techniku			4
4.1 Návrh elektrickej schémy			
4.2 Analýza elektrickej schémy			

5. Príprava a tvorba projektu	6
5.1 Návrh elektrického obvodu podľa zadania	
5.2 Vypracovanie výkresovej a technickej dokumentácie	
5.3 Spracovanie projektu s použitím textového, tabuľkového a prezentačného editora	

2.9 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ELEKTROTECHNICKÁ SPÔSOBILOSŤ

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Učivo vyučovacieho predmetu je zamerané tak, aby poskytlo žiakom potrebné vedomosti pre vykonanie skúšky odbornej spôsobilosti elektrotechnika v súlade s vyhláškou MPSVR SR č.508/2009 Z.z. §21 ods.3, v znení vyhlášky č. 398/2013 Z.z.</p> <p>Žiaci získavajú vedomosti z oblasti bezpečnosti práce, poskytovania prvej pomoci po úrazoch elektrickým prúdom a základných technických noriem STN.</p> <p>Výučba je zameraná tak, aby sa žiak mohol po dosiahnutí úplného stredného odborného vzdelania prihlásiť na vykonanie skúšok odbornej spôsobilosti v elektrotechnike pred skúšobnou komisiou a získať osvedčenie o odbornej spôsobilosti elektrotechnik §21, pre vykonávanie činnosti na elektrických zariadeniach do 1000 V v objektoch triedy A, vrátane bleskozvodov.</p> <p>Vyučovací predmet svojou štruktúrou a poňatím nadväzuje na učivo elektrotechniky, elektroniky a elektrických meraní. Predmet sa vyučuje v poslednom ročníku.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom vyučovacieho predmetu elektrotechnická spôsobilosť v študijnom odbore je poskytnúť žiakom súbor vedomostí a znalostí z oblasti::</p> <ul style="list-style-type: none"> - bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti elektrických zariadení, - ochrany pred zásahom elektrickým prúdom - poskytovania prvej pomoci pri úrazoch - základných bezpečnostných predpisov a technických noriem. <p>Cieľom vyučovacieho predmetu elektrotechnická spôsobilosť v študijnom odbore je poskytnúť žiakom súbor praktických zručností a schopností pri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - poskytovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom - aplikovaní poznatkov z oblasti bezpečnosti práce pri práci s elektrickým zariadením. <p>Vo vyučovacom predmete elektrotechnická spôsobilosť sa využívajú pre utváranie a rozvíjanie kľúčových kompetencií „Spôsobilosti konať samostatne v spoločenskom a pracovnom živote“ nasledujúce výchovné a vzdelávacie stratégie, ktoré žiakom umožňujú:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reálne zdôvodňovať svoje názory, konania a rozhodnutia, - identifikovať priame a nepriame dôsledky svojej činnosti, - vybrať si správne rozhodnutie a cieľ z rôznych možností. 			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Elektrotechnická spôsobilosť	štvrtý	1	30
Názov tematického celku/Témy			Počet vyučovacích hodín
1. Úvod do predmetu			1
1.1 Terminológia, základné pojmy			

2. Zákony, vyhlášky, technické predpisy a normy	6
2.1 Označovanie technických noriem	
2.2 Vyhláška na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci	
2.3 Požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach	
2.4 Spôsoby označovania v elektrotechnike	
2.5 Odborné prehliadky, skúšky a revízie	
3. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom	12
3.1 Rozdelenie ochranných opatrení	
3.2 Ochrana pred účinkami atmosférickej elektriny	
3.3 Dovolené a nedovolené kombinácie ochrán	
3.4 Istiace a ochranné prístroje	
4. Druhy činností na elektrických zariadeniach	7
4.1 Druhy činností na elektrických zariadeniach	
4.2 Elektrické inštalácie v budovách	
4.3 Elektrické zariadenia v osobitných priestoroch	
4.4 Predpoklady pre dimenzovanie vodičov a káblov	
5. Patofyziologické účinky elektrického prúdu na človeka	2
5.1 Patofyziologické účinky elektrického prúdu na človeka	
5.2 Zásady poskytovania prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom	
6. Kontrolné testy	2

2.10 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU EKONOMIKA

Forma štúdia	denná
Vyučovací jazyk	slovenský
Charakteristika predmetu	
<p>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 vzťahoch a podnikaní, najmä podnikania živnostenského. Oblasť zahŕňa učivo o základných podnikových činnostiach a učivo o majetku podniku a jeho hospodárení. Žiaci sa učia porozumieť ekonomickej podstate miezd, daní, zdravotného a sociálneho poistenia. Získavajú vedomosti o náležitostiach a obehu základných účtovných dokladov a učia sa ich vyhotovovať. V rámci okruhu svet práce je žiak vedený k poznaniu významu vzdelania pre uplatnenie na trhu práce, uvedomuje si dôležitosť práce ako zdroja tvorby hodnôt, nástroja ekonomického zabezpečia rodiny i prostriedku vlastnej sebarealizácie. Žiak ďalej získava základné vedomosti a zručnosti v oblasti pracovnoprávných vzťahov, učí sa racionálne ekonomicky uvažovať i konať, je vedený k uvedomovaniu si zodpovednosti za vlastnú prácu, vo vzťahu k vlastnej osobe i vo vzťahu k svojmu zamestnávateľovi. Stále sa vyvíjajúca legislatíva a vzťahy na ekonomickom trhu i na trhu práce vyžadujú, aby absolvent dokázal teoretické vedomosti</p>	

aplikovať v praxi. Preto kladie táto vzdelávacia oblasť veľký dôraz na praktickú aplikáciu získaných zručností, ktoré žiak získa riešením modelových situácií a prácou s autentickými materiálmi, s ktorými sa stretne v médiách.

Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu

Cieľom vyučovacieho predmetu ekonomika je poskytnúť 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 VZOROVÉ UČEBNÉ OSNOVY PREDMETU ODBORNÝ VÝCVIK

Forma štúdia	denná		
Vyučovací jazyk	slovenský		
Charakteristika predmetu			
<p>Odborný výcvik je zameraný na vzdelávanie žiakov v praktických činnostiach odboru štúdia. Ide o získanie, rozvoj a upevňovanie odborných zručností a návykov, utváranie odborných postojov a názorov, vzťahu žiakov k odboru štúdia, utváranie vzťahu žiakov k plneniu pracovných povinností a pocitu zodpovednosti za zverené hodnoty a výsledky svojej činnosti.</p> <p>Štúdiom tohto obsahového štandardu získajú žiaci požadované praktické zručnosti v oblastiach elektrotechnických činností v súlade s výkonovými štandardami. Základom praktických činností sú oblasť ručného a strojového obrábania materiálov, elektroinštalačné práce, zapájanie svetelných, elektronických obvodov podľa predložených jednopólových a riadkových schém. Žiaci získajú praktické zručnosti a vedomosti z oblasti použitia poistiek, ističov, vypínačov, prepínačov, rôznych druhov svietidiel, a pod. Pri vyučovaní sa kladie dôraz na samostatnú prácu žiakov.</p>			
Výchovno-vzdelávacie ciele predmetu			
<p>Cieľom predmetu je spojenie teoretických vedomostí s praktickou činnosťou. Dôraz sa kladie na získanie základných zručností v prácach, ktoré bezprostredne vyplývajú zo zvoleného odboru. Žiaci sa vedú k samostatnosti, k rozvoju tvorivého technického myslenia a schopnosti realizovať teoretické vedomosti v praktických činnostiach.</p> <p>Cieľové zručnosti z predmetu odborný výcvik spočívajú v získaní návykov pri manuálnych prácach v jednotlivých tematických celkoch, v osvojovaní si jednoduchých montážnych prác, v činnostiach spojených so spracovaním, zostavovaním častí a celkov zariadení v prehľbovaní zručností spojených so systematickou diagnostickou činnosťou súvisiacou s prevádzkou a údržbou. Žiaci si v prvom ročníku osvojujú základné zručnosti z ručného obrábania kovov a iných materiálov, oboznámia sa s meradlami, nástrojmi, prípravkami a strojovým vybavením dielni a pracovísk odborného výcviku. Osvojujú si kreslenie základných schém, meranie elektrických veličín a elektroinštaláciou. Žiaci sa v 3. a 4. ročníku sa pripravujú v odbore silnoprúdové zariadenia, tu sa oboznamujú s opravami elektrických strojov, ich navíjaním, montážou NN a VN vedení.</p>			
Obsah vzdelávania – rozpis učiva			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník

Odborný výcvik	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 orysovanie			
2.3 Rezanie kovov			
2.4 Pilovanie rovinných a spojených plôch			
2.5 Strihanie			
2.6 Vŕtanie a zahlbovanie			
2.7 Rezanie závitov			
2.8 Rovnanie a ohýbanie			
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 fréze			
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 elektronických zariadení			102
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. Vnútorne 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	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	druhý	21	693
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 Hygiena práce			
2. Elektronické obvody v silnoprúdovej elektrotechnike			42
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri elektronických obvodoch			
2.2 Elektronické obvody			
3. Ovládacie prvky v silnoprúdovej elektrotechnike			168
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri ručnom spracovaní materiálov			
3.2 Relé			
3.3 Stýkače			
3.4 Zapojenie štart- stop			
3.5 Zapojenie blokácia dvoch stýkačov			
3.6 Zapojenie reverzácie motora			
3.7 Zapojenie reverzácie motora z dvoch miest			
3.8 Zapojenie Y/D s tlačidlami			
3.9 Zapojenie Y/D pomocou časového relé			
3.10 Zapojenie Y/D s reverzáciou			
4. Elektrické inštalácie			287
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
4.2 Voľba a označovanie vodičov			

4.3 Krytie el. predmetov			
4.4 Zapájanie ističov a poistiek			
4.5 Zapájanie elektromerov			
4.6 Zapájanie zásuvkových obvodov			
4.7 Zapájanie svetelných obvodov			
4.8 Kontrola izolačných odporov inštalácie			
4.9 Zapájanie rozvádzačov			
4.10 Zisťovanie chýb v elektrickej inštalácii			
5. Netočivé elektrické stroje	182		
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
5.2 Tlmivka			
5.3 Transformátory			
5.4 Výpočet vinutia transformátora			
5.5 Návrh na vyrobenie kostričky			
5.6 Navíjanie transformátora			
5.7 Meranie transformátora			
Rozpis učiva predmetu	Ročník	Počet týždenných vyučovacích hodín	Počet vyučovacích hodín za ročník
Odborný výcvik	tretí	21	630
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			21
1.1 Základné ustanovenia právnych noriem o BOZP			
1.2 Hygiena práce			
2. Točivé elektrické stroje			189
2.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
2.2 Meranie na elektrickom motore			
2.3 Demontáž a čistenie motora			
2.4 Výmena ložísk			
2.5 Kontrola vinutia			
2.6 Vysekávanie a vyčistenie drážok statora			
2.7 Navíjanie cievok			
2.8 Vkladanie drážkovej izolácie			
2.9 Vkladanie cievok do statora			
2.10 Spájanie cievok vinutia			
2.11 Bandážovanie cievok vinutia			
2.12 Lakovanie a vypaľovanie (sušenie) elektrického motora			
2.13 Skladanie (montáž) elektrického motora			
2.14 Pripájanie cievok na svorkovnicu elektrického motora			
2.15 Ohmické merania elektrického motora a následné pripojenie na sieť			
3. Točivé elektrické stroje komutátorové			147
3.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci			
3.2 Meranie na elektrickom motore			
3.3 Demontáž a čistenie elektrického motora			

3.4 Kontrola vinutia statora	
3.5 Navinutie statora	
3.6 Zloženie motora a jeho odskúšanie	
3.7 Súborná práca	
4.Vedenie vysokého a nízkeho napätia	154
4.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
4.2 Stavba silových elektrických rozvodov	
4.3 Druhy elektrických rozvodov	
4.4 Prípojky elektrickej energie	
4.5 Montáž vn a nn vedení	
5.Odborné prehliadky a odborné skúšky	77
5.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
5.2 Odborné prehliadky a odborné skúšky el. zariadení	
5.3 Opravy elektrických strojov a prístrojov	
6. Bleskozvody	42
6.1 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	
6.2 Meranie zemných odporov bleskozvodových sústav a samostatných zemničov	