

**MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

NORMATÍV

materiálno-technického a priestorového zabezpečenia

pre

študijný odbor

2675 M elektrotechnika

**Schválilo Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže
Slovenskej republiky dňa
pod číslom s účinnosťou od 1. septembra 202. .**

Riešiteľ: doc. Ing. Zuzana Jamrichová, PhD., Štátny inštitút odborného vzdelávania, Bratislava

Spolupracovali:

Ing. Milan Duroška, Stredná priemyselná škola, Stará Turá

Ing. Ján Furcoň, Stredná odborná škola elektrotechnická, Poprad - Matejovce

Ing. Ľubomír Králik, Stredná odborná škola elektrotechnická, Žilina

Ing. Marián Beniak, PhD., Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Bratislava

Ing. Daniel Adamko, PhD. Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Bratislava - Dúbravka

Ing. Roman Javorek, Spojená škola, Nižná

Ing. Ján Lechman, MBA, Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Košice

OBSAH:

1	Základné údaje.....	4
2	Všeobecne záväzné právne predpisy	4
3	Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre teoretické vyučovanie	5
3.1	Základné požiadavky.....	5
3.2	Odporúčané požiadavky	5
4	Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre praktické vyučovanie	5
4.1	Základné požiadavky.....	5
4.2	Odporúčané požiadavky	11

1 Základné údaje

Normatív materiálno-technického a priestorového zabezpečenia (ďalej len „normatív“) je vytvorený s cieľom zabezpečenia kvalitnej prípravy žiakov študijného odboru 2675 M elektrotechnika a nadväzujúcich foriem odborného vzdelávania a prípravy. Normatív vychádza zo Štátneho vzdelávacieho programu (ďalej len „ŠVP“) pre skupinu študijných odborov 26 elektrotechnika, poskytujúceho úplné stredné odborné vzdelanie. Špecifikuje ucelený, vzájomne sa podmieňujúci komplex požiadaviek s cieľom vytvoriť optimálne vzdelávacie prostredie.

Normatív určuje požiadavky na základné učebné priestory a požiadavky na základné vybavenie učebných priestorov pre teoretické vyučovanie a praktické vyučovanie. Okrem základných priestorov a základného vybavenia sú súčasťou normatívu aj odporúčané učebné priestory a odporúčané materiálne a prístrojové vybavenie. Tieto sú nad rámec základného vybavenia a ich účelom je zabezpečenie vyššej kvality vyučovacieho procesu v nadväznosti na požiadavky trhu práce v danom odbore. Vybavenosť v súlade s týmto normatívom v rozsahu odporúčaného vybavenia je predpokladom pre školu uchádzať sa o možnosť používať popri svojom názve aj označenie „Centrum odborného vzdelávania a prípravy“.

Pre zamestnávateľa platí normatív materiálno-technického zabezpečenia v rozsahu základných požiadaviek vybavenia pre praktické vyučovanie (netýka sa požiadaviek na učebné priestory).

Škola alebo zamestnávateľ môže splniť normatív aj používaním priestorovej, materiálnej a prístrojovej vybavenosti vo vlastníctve inej fyzickej alebo právnickej osoby, s ktorou má škola alebo zamestnávateľ uzatvorenú písomnú dohodu o spolupráci v oblasti odborného vzdelávania, zmluvu o poskytovaní praktického vyučovania, zmluvu o duálnom vzdelávaní alebo inou zmluvnou formou, ak je v dohode alebo zmluve táto skutočnosť uvedená.

U všetkých položiek normatívu označených „podľa potreby“ sa nedá presne vyšpecifikovať množstvo. Pre daný študijný odbor sú povinné, ide najmä o suroviny, spotrebný materiál, drobný inventár a pod., ktorými škola alebo zamestnávateľ musí disponovať.

Škola musí súčasne spĺňať požiadavky na povinné materiálno-technické a priestorové zabezpečenie pre všeobecnevzdelávacie predmety, ktoré vypracováva Národný inštitút vzdelávania a mládeže a sú zverejnené na webovom sídle www.siov.sk.

2 Všeobecne záväzné právne predpisy

Proces výchovy a vzdelávania zohľadňuje všeobecne záväzné právne predpisy upravujúce bezpečnosť práce, ochranu pred požiarom, prevádzkovanie objektov škôl a zamestnávateľov ako aj technickú dokumentáciu používaných zariadení, príslušné normy a predpisy, ktoré upravujú výrobný proces alebo pracovné operácie zodpovedajúce obsahu vzdelávania v danom odbore vzdelávania.

Učebné priestory školy a pracoviská u zamestnávateľa musia vyhovovať požiadavkám hygieny práce, bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, ochrany pred požiarom, ktoré sú v súlade s príslušnými platnými všeobecne záväznými právnymi predpismi, rezortnými predpismi a technickými normami.

Súčasťou vybavenia priestorov pre praktické vyučovanie je technická dokumentácia, technologické postupy, pravidlá bezpečnej obsluhy technických a iných zariadení, hygienické a bezpečnostné predpisy, bezpečnostné tabuľky a značky a prostriedky protipožiarnej ochrany a prvej pomoci.

3 Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre teoretické vyučovanie

3.1 Základné požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Učebňa pre vyučovanie odborných predmetov teoretického vzdelávania	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	sieť LAN	1	
	Didaktické učebné pomôcky	podľa potreby	

3.2 Odporúčané požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Multimediálna učebňa	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava pre učiteľa (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}		1
	Sieť LAN	1	

4 Požiadavky na učebné priestory a ich vybavenie pre praktické vyučovanie

4.1 Základné požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Učebňa elektrotechniky	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	sieť LAN	1	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f, cos φ) alebo multimeter	5	
	Merací prístroj RLC	1	
	Laboratórny zdroj	1	
	Súprava pasívnych a aktívnych elektronických prvkov	podľa potreby	

Učebňa elektroniky	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	Sieť LAN	1	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo multimeter	5	
	Laboratórny zdroj	1	
	Súprava pasívnych a aktívnych elektronických prvkov	podľa potreby	
	Osciloskop	1	
	Generátor	1	
	Sada základných logických obvodov	podľa potreby	
Laboratórium elektrotechnických meraní	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	Sieť LAN	1	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo multimeter	5	
	Laboratórny zdroj	1	
	Súprava pasívnych a aktívnych elektronických prvkov	podľa potreby	
	Osciloskop	1	
	Generátor	1	
	Odporová a kapacitná dekáda	1	
	Čítač	1	
	Špeciálne meracie prístroje na nf a vf merania	podľa potreby	
	Špeciálne meracie prístroje na meranie izolačných odporov	podľa potreby	
	Špeciálne meracie prístroje na meranie odporov uzemnenia	podľa potreby	
	Meracie prístroje na meranie neelektrických veličín (napr. luxmeter, otáčkomer, teplomer...)	podľa potreby	
	Elektrické stroje (jednosmerné, striedavé, transformátory...)	podľa potreby	
Prepojovací materiál	podľa potreby		
Učebňa výpočtovej techniky	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava pre učiteľa (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}		1
Sieť LAN	1		
Dielňa praxe pre ručné obrábanie	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Súprava náradia pre ručné obrábanie materiálov		1
	Posuvné meradlo + uholník		1

	Rysovacia ihla + pravítko		1
	Stojanová vrtačka	1	
	Ručná vrtačka	1	
	Ohýbačka plechu	1	
	Nožnice na plech - kliešťové		1
	Nožnice na plech - tabuľové	1	
	Zverák		1
Dielňa praxe pre elektrotechniku elektroniku a elektroinštalácie	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook) + softvér ³	1	
	Súprava klieští (štípacie, kombinované)		1
	Súprava skrutkovačov		1
	Súprava náradia pre elektrotechniku		1
	Skúšačky napätia		1
	Zdroj bezpečného napätia	1	
	Regulovateľný zdroj napätia	3	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo multimeter	5	
	Pasívne a aktívne polovodičové súčiastky, číslicové logické obvody, integrované obvody, vodiče a elektroinštalčný materiál, prípravky na montáž elektroinštalácie	podľa potreby	
	Prepojovacie pole		1
	Spájkovačka		1
	Osciloskop	1	
	Nf generátor	1	
	Čítač	1	
	Vrtačka na plošné spoje	1	
	Súprava náradia pre výrobu plošných spojov	1	
	Prevodníky A/D a D/A	1	
Učebňa elektroenergetiky	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava pre učiteľa (notebook ^{1,2,6}) + softvér ^{1,2,6}	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2,6}) + softvér ^{1,2,6}		1
	Sieť LAN	1	
	Reálne modely elektrických strojov, prístrojov a zariadení (poistky, ističe, stýkače, relé, prepäťové ochrany, transformátory, točivé stroje, káble, podperky, priechodky, izolátory, firemné katalógy, svetelné zdroje...)	podľa potreby	
Učebňa elektrických strojov a prístrojov	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}	1	
	Sieť LAN	1	
	Tlačiareň (sieťová pre viac učební)	1	

	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f, cos ϕ) alebo multimeter	5	
	Objekty merania – elektrické stroje a prístroje	podľa potreby	
	Meracie prístroje na meranie súvisiacich neelektrických veličín (napr. luxmeter, otáčkomer, teplomer...)	podľa potreby	
	Prepojovací materiál	podľa potreby	
	Súprava náradia pre elektrotechniku	podľa potreby	
Učebňa výkonovej elektroniky	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2} ,	1	
	Sieť LAN	1	
	Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f, cos ϕ) alebo multimeter	5	
	osciloskop	1	
	Zdroj bezpečného napätia	1	
	Polovodičové meniče	podľa potreby	
Učebňa priemyselnej informatiky	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2,4}) pre učiteľa + softvér ^{1,2,4}	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2,4}) + softvér ^{1,2,4}		1
	Sieť LAN	1	
	Tlačiareň (sieťová pre viac učební)	1	
	Programovateľný automat (PLC so softvérom)	3	
	Súprava ručného náradia	1	
	Sada snímačov	1	
	Regulovateľný stabilizovaný zdroj	3	
	Sada pre výučbu programovania jednočipových mikropočítačov	1	
	Učebňa počítačových systémov	Pracovné miesto pre učiteľa	1
Pracovné miesto pre žiaka			1
Prezentačné zariadenie		1	
PC zostava (notebook ^{1,2}) pre učiteľa + softvér ^{1,2} ,		1	
PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2}			1
Sieť LAN		1	
Tlačiareň (sieťová pre viac učební)		1	
Sieťový server s pripojením na Internet		1	
Prepínač		2	
Rozbočovač		2	
Smerovač		2	
Sieťové zariadenie na bezdrôtový prenos dát (wi-fi smerovač)		2	
Wi-fi karta do PC		5	
Súprava náradia pre servis výpočtovej techniky		2	
Prepojovací materiál (konektory, káble...)		podľa potreby	

	Základné komponenty počítača(matičná doska, zdroj pre PC....)	podľa potreby	
	Externé počítačové pamäte, mechaniky a médiá	podľa potreby	
	Periférne zariadenia pre výučbu (tlačiarne, klávesnice, monitory,)	podľa potreby	
Učebňa zvukovej techniky (štúdio)	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2,5}) + softvér ^{1, 2,5}	1	
	Sieť LAN	1	
	Výkonná PC zostava s potrebnou zvukovou kartou	1	
	Zosilňovač	1	
	Zvukový mix pult	1	
	Prenosné záznamové zariadenie a médiá	2	
	Štúdiový mikrofón	3	
	Komunikačný mikrofón	2	
	Repro sústava	1	
	Odposluchové reproduktory	2	
Učebňa obrazovej techniky (štúdio)	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2,5}) + softvér ^{1, 2,5}	2	
	Sieť LAN	1	
	Zvukový mixpult	1	
	Mikrofón k postprodukcii	2	
	Kamera (HDR)	2	
	Pamäťová karta 32-64GB	podľa potreby	
	Snímací mikrofón ku kamere	2	
	Externé svetlo ku kamere	2	
Učebňa informatických a telekomunikačných systémov	Dátové nosiče (CD DVD,.....)	podľa potreby	
	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie		
	PC zostava (notebook ^{1,2}) pre učiteľa + softvér ^{1,2,}	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2,}) + softvér ^{1, 2,}		1
	Sieť LAN	1	
	Súprava náradia pre servis výpočtovej techniky	2	
	Prepojovací materiál (konektory, káble...)	podľa potreby	
	Reálne zariadenia informatických a telekomunikačných systémov (napr. telefónna ústredňa, IP telefóny, satelitná technika, GSM brána, optické komponenty.....)	podľa potreby	
Učebňa televíznej a komunikačnej techniky	Meracie prístroje	podľa potreby	
	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) pre učiteľa + softvér ^{1,2,}	1	
Meracie prístroje (U, I, W, R, L, C, f) alebo	5		

	multimeter		
	Osciloskop	2	
	Laboratórny zdroj	1	
	Generátor	2	
	Generátor televízneho signálu	1	
	Televízny prijímač	podľa potreby	
	DVD prijímač	1	
	Satelitná súprava	1	
	Komponenty televíznych, satelitných a DVD prijímačov	podľa potreby	
	Sada vedení	podľa potreby	
Učebňa prístrojových zdravotníckych zariadení	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) pre učiteľa + softvér ^{1,2} ,	1	
	Multimeter	5	
	Osciloskop	2	
	Laboratórny zdroj	1	
	RLC most	2	
	Súprava pasívnych a aktívnych elektronických prvkov	podľa potreby	
	Merač krvného tlaku a tepovej frekvencie	2	
	Resuscitačná figurína	1	
	Elektrokardiograf	1	
	Defibrilátor	1	
	Simulátor EKG a merač defibr. výboja	1	
Učebňa sieťových technológií	Pracovné miesto pre učiteľa	1	
	Pracovné miesto pre žiaka		1
	Prezentačné zariadenie	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) pre učiteľa + softvér ^{1,2} ,	1	
	PC zostava (notebook ^{1,2}) + softvér ^{1,2} ,		1
	Sieť LAN	1	
	Tlačiareň (sieťová pre viac učební)	1	
	Prepínač	2	
	Rozbočovač	2	
	Smerovač	2	
	Sieťové zariadenie na bezdrôtový prenos dát (wi-fi smerovač)	2	
	Bezdrôtové koncové stanice (tablet, notebook)	3	
	RACK	1	
	Sieťový server s pripojením na Internet	1	
	Wi-fi karta do PC	5	
	Súprava náradia pre servis výpočtovej techniky	2	
	Prepojovací materiál (konektory, káble...)	podľa potreby	

4.2 Odporúčané požiadavky

Názov priestoru	Názov vybavenia	Počet	
		na skupinu	na žiaka
Učebňa výpočtovej techniky	Stolný skener	1	
	Tlačiareň	1	
Učebňa výkonovej elektroniky	Súprava elektrických strojov na meranie (synchronný, asynchronný stroj, trojfázový transformátor, meracie transformátory prúdu a napätia, dynamický spotrebič - 3 fázový asynchronný motor so servobrzdou)	podľa potreby	
	Menič frekvencie	1	
Učebňa priemyselnej informatiky	Robotické pracovisko	1	
	Model výrobnéj linky	1	
	PCL karta pre pripojenie V/V obvodov k PC	podľa potreby	
	Sada pneumatických, alebo hydraulických prvkov	podľa potreby	
Učebňa počítačových systémov	IP telefón pripojený do siete	2	
	Tester štruktúrovanej kabeláže	2	
	VoIP call manager	2	
	USB mikroskop	1	
Učebňa prístrojových zdravotníckych zariadení	Ďalšie lekárske prístroje napr. Spirometer, prístroj pre umelú ventiláciu, zubná súprava, reograf.	podľa potreby	

Poznámky:

- 1) Softvér zahrňuje aktuálne programové produkty z oblasti textových editorov, tabuľkových procesorov, databáz – kancelársky balík (napr. MS Office, ...).
- 2) Softvér zahrňuje programové vybavenie z oblasti CAD, na simuláciu elektrických obvodov a PC sietí, modelovací (napr. Multisim, Matlab, ...).
- 3) Softvér zahrňuje programové vybavenie na návrh plošných spojov (napr. Eagle, KiCAD,....).
- 4) Softvér zahrňuje programové vybavenie z oblasti priemyselnej informatiky, na simuláciu a riešenie úloh z automatizácie, softvér na vizualizáciu technologických procesov.
- 5) Softvér na úpravu a strih obrazu a zvuku, videa, fotografií, vektorový editor, grafický editor, (napr. AVID, FinalCut, ...).
- 6) Softvér zahrňuje programové vybavenie pre elektroenergetiku, návrh vonkajšieho a vnútorného osvetlenia (napr. Dialux, Sichler,).