



Školní vzdělávací program
Elektrotechnika
od šk. roku 2019/2020
dodatek od 1. 9. 2020

Základní identifikační údaje:	
Název ŠVP:	Elektrotechnika
Kód a název oboru vzdělání:	26-41-M/01 ELEKTROTECHNIKA
Zpracováno podle RVP	MŠMT č. j. 12 698/2007-23 ze dne 28. 6. 2007
Úřední název školy:	Střední průmyslová škola elektrotechniky a informatiky, Ostrava, příspěvková organizace Moravskoslezský kraj
Zřizovatel:	střední vzdělání s maturitní zkouškou
Stupeň poskytovaného vzdělání:	4 roky, denní forma vzdělávání
Délka a forma vzdělávání:	Ing. Zbyněk Pospěch
Ředitel:	od 1. září 20
Datum platnosti ŠVP:	Kratochvílova 7/1490, 702 00
Adresa školy:	Ostrava – Moravská Ostrava
Identifikátor zařízení:	600 017 583
Telefon:	596 127 364, 596 118 465, 596 118 466
www:	www.spseiostrava.cz

Autorský tým:**Koordinátor tvorby ŠVP****Spolupráce se sociálními partnery****Český jazyk a literatura****Cizí jazyk****Seminář z cizího jazyka****Dějepis****Občanská nauka****Matematika****Seminář z matematiky****Fyzika****Chemie a ekologie****Tělesná výchova****Informační a komunikační technologie****Technická dokumentace****Základy elektrotechniky****Číslicová technika****Elektrotechnologie****Programování****Strojnictví****Elektronika****Silnoproudá zařízení****Praxe****Elektrotechnická měření****Ekonomika****Automatizační technika (AP)****Počítačové aplikace****Průmyslová informatika****Automatizační technika (EE)****Elektroenergetika****Elektrické stroje a přístroje****Elektrická zařízení****Základy projektování**

Ing. Renáta Revendová

Ing. Pavlína Pavlová

Mgr. Lenka Drahošová

Ing. Renáta Martináková

Mgr. Adam Obajtek

Mgr. Helena Gibalová

Mgr. Lenka Drahošová

Mgr. Denisa Zelenková

Mgr. Vladimíra Helsteinová

Mgr. Vladimíra Helsteinová

Mgr. Marie Kubíčková

Mgr. Irena Családiová

Mgr. Lenka Hudecová

Ing. Lenka Závodná

Ing. Jana Charvátková

Ing. Pavlína Pavlová

Ing. Karel Gogolka

Ing. Břetislav Konarski

Mgr. Vlasta Kubinová

Ing. Jana Charvátková

Ing. Lumír Blažej

Ing. Pavlína Pavlová

Mgr. Jiří Pohludka

Ing. Petr Bos

Ing. Ivana Krusberská

Ing. Renáta Smyčková

Ing. Martina Lacková

Mgr. Jiří Pohludka

Mgr. Vlasta Kubinová

Ing. Renáta Smyčková

Ing. Jana Šebestová

Ing. Pavlína Pavlová

Ing. Karel Gogolka

Ing. Jana Charvátková

Obsah

1.3.	Způsob ukončení a potvrzení dosaženého vzdělání	4
3	Učební plán	5
4	Učební osnovy	7
4.3	Elektrotechnická měření.....	7
4.4	Automatizační technika (EE)	15
4.5	Základy projektování (EE).....	18
5.	Základní podmínky pro uskutečňování vzdělávacího programu	23
5.1.	Personální a materiální podmínky.....	23

1.3. Způsob ukončení a potvrzení dosaženého vzdělání

Vzdělání v oboru informačních technologií je ukončeno maturitní zkouškou. Dokladem o dosažení středního vzdělání je vysvědčení o maturitní zkoušce. Obsah a organizace maturitní zkoušky se řídí školským zákonem a příslušným prováděcím právním předpisem vyplývajícím z novely školského zákona č.284/2020 Sb. s účinností od 1.10.2020. Maturitní zkouška má dvě části, společnou (státní) a profilovou. Žák získá střední vzdělání s maturitou, jestliže úspěšně vykoná obě části. Obsahem zkoušky může být více obsahově příbuzných předmětů.

MATURITNÍ ZKOUŠKA	SPOLEČNÁ ČÁST	1. povinná zkouška - bez volby	ČESKÝ JAZYK A LITERATURA – didaktický test	
		2. povinná zkouška - dle platné vyhlášky	CIZÍ JAZYK – didaktický test MATEMATIKA – didaktický test	
		nepovinná zkouška	kterýkoliv předmět, který se na škole vyučuje	
	Společná část	1. povinná zkouška - bez volby	ČESKÝ JAZYK A LITERATURA – písemná práce a ústní zkouška	
		2. povinná zkouška - dle platné vyhlášky	CIZÍ JAZYK – písemná práce a ústní zkouška	
	PROFILOVÁ ČÁST	Aplikace počítačů	3. povinná zkouška - bez volby	PRŮMYSLOVÁ INFORMATIKA
			4. povinná zkouška - s volbou	MATURITNÍ PRÁCE S OBHAJOBOU PŘED MATURITNÍ KOMISÍ nebo PRAKTICKÁ PRÁCE /vyhlášeno ředitelem na začátku školního roku/
		Elektroenergetika	5. povinná zkouška - s volbou	AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKA ELEKTRONIKA A ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ POČÍTAČOVÉ APLIKACE
			nepovinná zkouška	další předmět profilové části
	Elektroenergetika	3. povinná zkouška - bez volby	ELEKTROENERGETIKA	
		4. povinná zkouška - bez volby	MATURITNÍ PRÁCE S OBHAJOBOU PŘED MATURITNÍ KOMISÍ	
		5. povinná zkouška - s volbou	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ ELEKTRICKÉ STROJE A PŘÍSTROJE ELEKTRONIKA A ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ ZÁKLADY PROJEKTOVÁNÍ	
		nepovinná zkouška	další předmět profilové části	

3 Učební plán

Základní identifikační údaje:	
Název ŠVP:	Elektrotechnika
Kód a název oboru vzdělání:	26-41-M/01 ELEKTROTECHNIKA
Úřední název školy:	Střední průmyslová škola elektrotechniky a informatiky, Ostrava, příspěvková organizace
Zřizovatel:	Moravskoslezský kraj
Stupeň poskytovaného vzdělání:	střední vzdělání s maturitní zkouškou
Délka a forma vzdělávání:	4 roky, denní forma vzdělávání
Ředitel:	Ing. Zbyněk Pospěch
Datum platnosti ŠVP:	od 1. září 2020

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů	Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku					
	Zkr.	1.	2.	3.	4.	Celk.
1. Všeobecně vzdělávací						
Základní		19	15	12	12	58
Český jazyk a literatura	CJL	3	3	3	3	12
Cizí jazyk	CIJ	3	3	3	3	12
Občanská nauka	OBN			1	1	2
Dějepis	DEJ	2	1			3
Matematika	MAT	5	4	3	3	15
Fyzika	FYZ	2	2			4
Chemie a ekologie	CHK	2				2
Tělesná výchova	TEV	2	2	2	2	8
Povinně volitelné					1	1
Seminář z cizího jazyka					1	1
Seminář z matematiky					1	1
2. Odborné						
Základní		13	18	10	10	51
Informační a komunikační technologie	ICT	3	3			6
Ekonomika	EKO				3	3
Strojnictví	STR		2			2
Technická dokumentace	TED	3				3
Základy elektrotechniky	ZAE	4	2			6
Elektronika	ELR			3	3	6
Elektrotechnologie	ELG		2			2
Číslicová technika	CIT		3			3
Elektrotechnická měření	ELA			4	4	8
Programování	PRG		3			3
Praxe	PRA	3	3	3		9
Podle zaměření				12	12	23
Celkem hodiny týdně		32	33	34	34	133
Počet předmětů v ročníku		11	13	(8*)	(9*)	

* Celkový počet předmětů ve 3. a 4. ročníku je uveden v tabulce u jednotlivých zaměření

Zaměření a volitelné předměty oboru 26-41-M/01 ELEKTROTECHNIKA

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů	Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku					
	Zkr.	1.	2.	3.	4.	Celk.
Zaměření: Aplikace počítačů				12	12	23
Automatizační technika	ATT			3	3	6
Počítačové aplikace	POA			3	3	6
Silnoproudá zařízení	SIZ			2		2
Průmyslová informatika	PRI			4	5	9
Počet předmětů v ročníku celkem				12	12	
Zaměření: Elektroenergetika				12	13	23
Elektroenergetika	EEG			3	3	6
Elektrické stroje a přístroje	ESP			3	3	6
Elektrická zařízení	ELZ			2	3	5
Základy projektování	ZAP			2	2	4
Automatizační technika	ATT			2		2
Počet předmětů v ročníku celkem				13	13	

4 Učební osnovy

4.3 Elektrotechnická měření

Obor vzdělání:	18-20-M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE
Délka a forma vzdělávání:	4 roky, denní forma vzdělávání
Celkový počet vyučovacích hodin:	256
Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku:	0-0-4-4
Datum platnosti ŠVP:	od 1. září 2020

Obecné cíle předmětu:

Cílem předmětu je naučit žáky měřit základní elektrotechnické veličiny, používat měřicí přístroje k měření elektrických parametrů a charakteristik elektrických prvků a zařízení, analyzovat a vyhodnocovat výsledky uskutečněných měření, zpracovávat je do přehledných záznamů, využívat výsledků měření pro kontrolu, diagnostiku a zprovoznování elektrických zařízení, plánovat revize a údržbu elektrických zařízení a také navrhovat postup při odstraňování případných závad.

Charakteristika učiva:

Učivo navazuje na předměty základy elektrotechniky a elektronika. Ve 3. ročníku jsou vysvětleny základní metrologické pojmy, metody měření elektrických veličin v jednoduchých stejnosměrných a střídavých obvodech, principy klasických přístrojů a magnetická měření. Ve 4. ročníku je teoretická výuka rozdělena na část měření v silnoproudé elektrotechnice a část zaměřenou na konstrukci, princip a použití měřicích přístrojů. V obou ročnících je výuka propojena s praktickými cvičeními v laboratoři.

Strategie:

Výuka je členěna do tematických celků a v teoretické rovině probíhá formou výkladu. V praktických částech je výuka vedena jako samostatná práce jednotlivců nebo dvojčlenných skupinek žáků v laboratořích pod metodickým vedením učitele, avšak se samostatně zpracovávanými a prezentovanými výsledky práce.

Hodnocení výsledků žáků:

Při hodnocení žáků se sleduje hloubka porozumění novým poznatkům a schopnost je analyzovat ve vztahu k poznatkům z předmětů základy elektrotechniky a elektronika. Hodnotí se schopnost aplikace poznatků při řešení předkládaných problémů a rozvoj dovedností při práci v laboratoři. Při praktických cvičeních v laboratoři se mj. věnuje pozornost schopnosti lokalizovat, interpretovat a odstraňovat případně zjištěné funkční chyby. Na hodnocení se podílí, kromě výsledků průběžného pozorování ve výše uvedených oblastech a činnostech, ústní zkoušení, písemné zkoušení a klasifikace samostatných, písemně prezentovaných výstupů, které jsou výsledkem práce žáků v laboratoři.

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Kompetence k učení:

Žák ovládá odbornou terminologii předmětu, interpretuje vlastními slovy obsah odborného textu přiměřené úrovně, objasní poznatky získané samostatným studiem odborného textu přiměřené úrovně, je schopen samostatně odvodit většinu matematických vztahů odvozených při výkladu látky, elektrická schémata kreslí postupem v logické souvislosti s funkcí obvodu.

Kompetence k řešení problémů:

Žák dokáže specifikovat potřebná měření a posloupnost jejich provádění při ověřování funkčnosti elektrického obvodu, dokáže zvolit optimální skladbu měřicích přístrojů pro realizaci požadovaného měření, dokáže identifikovat příčinu případné nefunkčnosti elektrického obvodu a navrhnout postup, jak funkční chybu odstranit, dokáže analyzovat výsledky měření a nalézt i vysvětlit případné rozporné údaje.

Komunikativní kompetence:

Žák používá odbornou terminologii předmětu a předmětů souvisejících, dokáže provést přednášku na základě studia a písemné přípravy z odborného textu přiměřené úrovně, dokáže vést odbornou diskusi nad technickým problémem a vyhodnotit závěry diskuse.

Personální a sociální kompetence:

Žák pokládá otázky vyučujícímu, při nejasnostech, i během výkladu látky, konzultuje případné nejasnosti v probírané látce s ostatními žáky a své poznatky takto prohlubuje a upevňuje. Využívá, v případě potřeby, doplňkových konzultací s vyučujícím, spolupracuje s ostatními žáky při práci v laboratoři a v diskusi objasňuje technické problémy.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikání:

Žák se dokáže orientovat v nárocích na znalosti a dovednosti pracovníků i v průmyslových oborech zdánlivě vzdálených profesi, na kterou se studiem připravuje. Dokáže uvést základní zákonné požadavky a kvalifikační předpoklady pro samostatné podnikání v elektrotechnickém oboru.

Matematické kompetence:

Žák aplikuje poznatky z matematiky při poznávání funkce elektrických a elektronických měřicích přístrojů a při jejich návrhu, samostatně odvozuje většinu vztahů popisujících funkci přístrojů, aplikuje poznatky z matematiky při interpretaci naměřených údajů a při vyhodnocování chyb, používá matematiku jako hlavního nástroje technického vzdělávání.

Kompetence využívat ICT a pracovat s informacemi:

Žák dokáže vstupovat do databází veřejných odborných knihoven prostřednictvím internetu a zde vyhledávat publikace podle svého odborného zájmu. Dokáže vyhledávat informace z dalších zdrojů prostřednictvím internetových vyhledávačů a kriticky je hodnotit. Při studiu využívá simulačních programů určených pro elektrotechniku a elektroniku. Písemné domácí úlohy většího rozsahu zpracovává na počítači s využitím obvyklých textových editorů a tabulkových procesorů.

Informační a komunikační technologie:

Žák využívá prostředky informačních a komunikačních technologií rutinním způsobem nejen pro svůj další odborný růst, ale i jako běžnou samozřejmou součást občanského života dnešní společnosti.

Elektrotechnická měření – ELA 3. ročník	
Tematické celky:	Výsledky vzdělávání, žák:
<p>Bezpečnost při práci v elektrotechnické laboratoři</p> <ul style="list-style-type: none"> – zásady při poskytování první pomoci 	<ul style="list-style-type: none"> – vyjmenuje základní zákonné normy a předpisy vztahující se k bezpečnosti práce v elektrotechnice; – vysvětlí základní terminologické pojmy z oblasti ochrany před úrazem el. proudem; – vysvětlí možné mechanismy vzniku nebezpečného dotykového napětí na neživých částech zařízení; – objasní základní typy ochrany před úrazem elektrickým proudem; – dokáže poskytnout první pomoc při úrazu el. proudem;
<p>Základní pojmy v oboru „Elektrotechnická měření“</p> <ul style="list-style-type: none"> – základní metrologické pojmy – zpracování a vyhodnocení výsledků měření 	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí pojmy „měření přímá“ a „měření nepřímá“; – vysvětlí pojmy „měření absolutní“ a „měření srovnávací“; – vysvětlí pojmy „přesnost přístroje“, „citlivost přístroje“, „rozlišitelnost přístroje“, „měřicí rozsah přístroje“; – vysvětlí pojmy „analogový měřicí přístroj“,

	<p>„digitální měřicí přístroj“;</p> <ul style="list-style-type: none"> – objasní pojmy „chyba měření“ a „neurčitost měření“; – klasifikuje pojem „chyba“ z různých hledisek (z matematického hlediska – chyba absolutní a relativní, z hlediska opakovatelnosti výsledků – chyba systematická a chyba náhodná, z hlediska vlastností přístroje – chyba v referenčních podmínkách, tj. základní chyba přístroje a chyba vedlejší – v důsledku působení ovlivňujících veličin); – objasní specifikaci základní chyby u elektromechanických přístrojů (třída přesnosti) a základní chyby u digitálních přístrojů (dvojsložková specifikace absolutní chyby přístroje); – stanoví neurčitost výsledku měření nepřímých (chyba součtu, součinu, podílu a mocniny, násobení konstantou); – objasní pojem etalonu měřicí jednotky jako prostředku pro realizaci a uchování měřicí jednotky a k jejímu přenosu na měřidla nižší přesnosti; – uvede příklady možné konstrukce etalonů napětí, odporu, kapacity a indukčnosti; – navrhne strukturu tabulky k záznamu údajů pro připravované měření; – graficky zobrazí vybrané závislosti měřených veličin; – zpracuje protokol o měření se zhodnocením výsledků měření;
<p>Principy elektromechanických měřicích přístrojů</p>	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí fyzikální princip činnosti používaných elektromechanických měřicích soustav (magnetoelektrický systém, elektrodynamický a ferodynamický systém, elektromagnetický systém, indukční soustava) a uvede, jaký parametr proměnného napětí, nebo proudu jednotlivé soustavy, z principu své činnosti, vyhodnocují (střední hodnota, efektivní hodnota); – vyčíslí nejvyšší možnou absolutní chybu přístroje, která se může, při známé třídě přesnosti přístroje vyskytnout; – vysvětlí pojem konstanta přístroje, měřicí rozsah, spotřeba přístroje; – uvede symbolické označování měřicích soustav;
<p>Měření napětí a proudů</p>	<ul style="list-style-type: none"> – změří V-metrem napětí na určené zátěži; – s ohledem na konečný vnitřní odpor V-metru vyhodnotí chybu metody (systematickou chybu) měření napětí na zatěžovacím odporu, který je zapojen v obvodu zdroje napětí, v sérii s dalším, známým, odporem; – vysvětlí způsob změny rozsahu V-metru pomocí

	<p>předřadného odporu a odvodí vztah pro jeho výpočet;</p> <ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí způsob změny rozsahu V-metru pomocí měřicího transformátoru napětí; – změří A-metrem proud určenou zátěží; – s ohledem na nenulový vnitřní odpor A-metru vyhodnotí chybu metody (systematickou chybu) měření proudu zatěžovacím odporem, který je zapojen v obvodu zdroje napětí v sérii s dalším známým odporem; – vysvětlí způsob změny rozsahu A-metru pomocí bočnicku a odvodí vztah pro jeho výpočet; – vysvětlí způsob změny rozsahu A-metru pomocí měřicího transformátoru proudu; – popíše správný způsob manipulace s měřicím transformátorem proudu; – objasní metodu měření efektivní hodnoty střídavého harmonického napětí a proudu pomocí elektromechanického přístroje s magnetoelektrickým systémem;
<p>Elementární klasické metody měření reálných odporů („neelektronické“ metody měření reálných odporů)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí metody měření odporu V-metrem a A-metrem, odvodí chybu použité metody a měření realizuje; – objasní problematiku měření malých a velkých odporů, vysvětlí princip čtyřsvorkového měření malých odporů; – vysvětlí srovnávací a substituční metodu měření R; – vysvětlí princip můstkového měření odporu; – vysvětlí princip jednoduchého provozního ohmmetru;
<p>Elementární klasické metody měření impedancí, kapacit a indukčností („neelektronické“ metody měření impedancí, kapacit a indukčností)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí pojem komplexní impedance Z jako dvojici hodnot Z a φ; – objasní způsob měření absolutní hodnoty Z voltmetrem a ampérmetrem a měření realizuje; – objasní způsob měření komplexní hodnoty Z voltmetrem, ampérmetrem a wattmetrem a měření realizuje; – objasní způsob měření komplexní hodnoty Z třemi voltmetry; – objasní způsob měření komplexní hodnoty Z třemi ampérmetry; – analyzuje podmínky rovnováhy obecného impedančního mostu a uvede princip transformátorového můstku; – objasní způsob měření kapacity C kondenzátoru se zanedbatelnými ztrátami pomocí voltmetru, ampérmetru a zdroje harmonického napětí, měření realizuje; – uvede informativně modifikace obecného impedančního mostu pro měření kapacit; – vysvětlí princip měření kapacity C rezonanční

	<p>metodou;</p> <ul style="list-style-type: none"> – objasní způsob měření vlastní indukčnosti L cívky bez feromagnetického jádra při nízkém kmitočtu a měření realizuje; – objasní způsob měření vlastní indukčnosti L cívky s feromagnetickým jádrem při nízkém kmitočtu a měření realizuje; – uvede informativně modifikace obecného impedančního mostu pro měření indukčnosti; – vysvětlí princip měření indukčnosti L rezonanční metodou a měření improvizovaným způsobem realizuje, změří činitel jakosti cívky Q; – objasní měření vzájemné indukčnosti M způsobem vycházejícím jednak z obecných transformačních rovnic a jednak způsobem vycházejícím ze vztahu pro výpočet indukčnosti dvou sériově spojených cívek;
Měření výkonu a práce el. proudu	<ul style="list-style-type: none"> – uvede možné metody měření výkonu stejnosměrného proudu, analyzuje chybu metody; – uvede způsob měření činného výkonu jednofázového střídavého proudu, analyzuje chybu metody; – objasní pojem činného výkonu v soustavě trojfázového střídavého proudu, objasní způsob jeho výpočtu ze znalosti „sít'ových“ hodnot napětí a proudu U, I a fázového posunu φ a odtud odvodí základní zapojení pro měření výkonu v trojfázové soustavě, měření realizuje; – uvede zapojení pro měření výkonu v trojfázové soustavě pomocí dvou wattmetrů a uvede podmínky pro jeho použití; – objasní pojem zdánlivého výkonu v soustavě trojfázového střídavého proudu, objasní způsob jeho výpočtu ze znalosti „sít'ových“ hodnot napětí a proudu U, I a odtud vysvětlí způsob jeho měření; – objasní pojem jalového výkonu v soustavě trojfázového střídavého proudu, objasní způsob jeho výpočtu ze znalosti „sít'ových“ hodnot napětí a proudu U, I a fázového posunu φ a odtud odvodí principiální možnost jeho měření; – matematicky objasní princip měření spotřeby el. energie ze znalosti průběhu okamžitého výkonu v čase;
Měření magnetických veličin	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí princip měření stejnosměrných a střídavých magnetických polí; – objasní měření parametrů feromagnetických materiálů při magnetování stejnosměrným proudem a při magnetování střídavým proudem; – objasní způsob měření ztrát ve feromagnetických materiálech a měření realizuje;
Měření vlastností nelineárních elektronických	<ul style="list-style-type: none"> – objasní zásady pro měření VA charakteristik

<p>prvků</p> <ul style="list-style-type: none"> – měření parametrů polovodičových součástek 	<p>nelineárních prvků, zdůvodní volbu napěťového či proudového buzení nelineárního prvku v závislosti na typu VA charakteristiky;</p> <ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí způsob určení diferenciálních parametrů z VA charakteristiky prvku; – realizuje měření VA charakteristiky usměrňovací a Zenerovy diody; – realizuje měření charakteristik bipolárního a unipolárního tranzistoru a z grafického zpracování určí diferenciální parametry;
<p>Měření neelektrických veličin</p>	<ul style="list-style-type: none"> – objasní principy senzorů pro měření neelektrických veličin;
<p>Analogový osciloskop (měření časově proměnných napětí a proudů – 1. část)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí princip rozvinutí proměnného napětí na časové ose zobrazovací jednotky analogového osciloskopu; – vysvětlí princip stabilního zobrazení sledovaného průběhu, tj. vysvětlí pojmy „spouštění časové základny signálem“ a „synchronizace chodu časové základny se zobrazovaným signálem“; – nakreslí zjednodušené blokové schéma dvoukanálového analogového osciloskopu a vysvětlí jeho činnost; – provede jednoduchá měření amplitudy, opakovací periody a kmitočtu signálu odečtením z rastru zobrazovací jednotky osciloskopu;
<p>Ověřování elektrických spotřebičů z hlediska bezpečnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> – prokáže bezpečnost elektrického spotřebiče na základě provedených zjištění prohlídkou, měřením a zkouškou chodu; – při prohlídce posoudí neporušenost ochrany před úrazem elektrickým proudem z hlediska neporušenosti krytí elektrického předmětu, stavu izolace a neporušenosti přívodní šňůry, včetně její vidlice a jejího zajištění proti vytržení; – na základě výsledků měření odporu ochranného vodiče, kontroly izolačního stavu, unikajícího proudu, rozdílového a dotykového proudu zhodnotí stav spotřebiče z hlediska bezpečnosti ve vztahu k normou stanoveným hodnotám; – zkouškou chodu ověří všechny funkce spotřebiče; – vypracuje doklad o ověření elektrického spotřebiče v souladu s platnou legislativou;

Elektrotechnická měření – ELA 4. ročník	
Měření na elektrických strojích – obecný úvod	– uvede účel měření a přehled norem o zkouškách elektrických strojů; – provede rozdělení zkoušek; – specifikuje přípravu elektrických strojů ke zkoušení;
Měření na transformátorech – měření na jednofázovém transformátoru – měřicí transformátory – trojfázový transformátor	– nakreslí a popíše náhradní schémata a fázorové diagramy jednofázového transformátoru při chodu naprázdno, nakrátko a při zatížení; – nakreslí a analyzuje schémata zapojení při stavu naprázdno, nakrátko a při zatížení; – rozebere chyby a třídy přesnosti měřicích transformátorů; – rozlišuje provedení měřicích transformátorů; – provede zjišťování hodinového úhlu; – vypočte účinnost a úbytek napětí;
Měření na asynchronních strojích – přehled zkoušek – měření naprázdno a nakrátko – kruhový diagram	– sestaví a vyhodnotí kruhový diagram; – objasní měření momentové charakteristiky; – popíše způsob provedení oteplovací zkoušky;
Měření na synchronních strojích – přehled zkoušek – fázování synchronních strojů – měření charakteristik – synchronní kompenzátor	– objasní pojem fázování synchronních strojů; – vysvětlí způsob měření zatěžovacích charakteristik;
Měření na stejnosměrných strojích – přehled zkoušek – vlastnosti strojů – měření charakteristik – řízení otáček	– provede klasifikaci ss. strojů; – nakreslí charakteristiky a objasní vlastnosti jednotlivých typů ss.strojů; – diskutuje o pojmu komutace; – řeší řízení rychlosti otáčení motoru;
Operační zesilovače	– uvede vlastnosti ideálního a reálného OZ ; – orientuje se v topologii základních zapojení s operačním zesilovačem;
Digitální osciloskop	– vysvětlí pojmy „vzorkování v reálném čase“ a „vzorkování v ekvivalentním čase“; – uvede zjednodušené blokové schéma digitálního osciloskopu a vysvětlí jeho činnost; – ovládá obsluhu standardní verze digitálního osciloskopu;
Generátory měřicích signálů	– objasní klasické metody generování harmonických signálů pro měřicí účely; – vysvětlí princip analogových funkčních generátorů; – vysvětlí princip impulsních generátorů; – provádí běžná měření s generátory měřicích signálů;

<p>Digitální měření kmitočtu a časových intervalů – univerzální čítač</p>	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí princip měření kmitočtu a opakovací periody jednonálovým čítačem; – vysvětlí princip měření obecných časových intervalů dvoukanálovým čítačem [měření dvěma kanály v jednom bodě (šířka impulsu, mezera mezi impulsy, opakovací perioda); měření dvěma kanály ve dvou bodech (dva nezávislé signály)]; – provádí běžná měření kmitočtu a opakovací periody univerzálním čítačem;
<p>Diagnostické přístroje pro číslicovou techniku</p>	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí funkci logické sondy a dokáže ji používat; – vysvětlí blokové schéma a princip činnosti logického analyzátoru v režimu časové a stavové analýzy; uvede možnosti využití logického analyzátoru v diagnostice mikroprocesorových systémů (disassembler);

4.4 Automatizační technika (EE)

Obor vzdělání:	18-20-M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE
Délka a forma vzdělávání:	4 roky, denní forma vzdělávání
Celkový počet vyučovacích hodin:	68
Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku:	0-0-2-0
Datum platnosti ŠVP:	od 1. září 2020

Obecné cíle předmětu:

Hlavním cílem je aplikovat v edukačním procesu obsah předmětu automatizace tak, aby si žák osvojil nezbytné kompetence v oblasti aplikace automatizovaných systémů řízení a získal informace o struktuře, organizaci a způsobu automatizace řízení příslušných technologických procesů a celků. Cílem předmětu je také vytvořit základní představu o skutečných aplikacích automatizačních prostředků při budování moderních systémů zejména ve výrobních podnicích a připravit absolventy tak, aby se mohli uplatňovat především v těchto činnostech a funkcích: projektant zařízení, konstruktér, revizní technik, servisní technik, zkušební technik, technolog přípravy výroby a montážních prací.

Charakteristika učiva:

Výuka je orientovaná nejprve na výklad a vysvětlení základních pojmů z oblasti automatizace, jako jsou ovládání, regulace a řízení. Posléze je pozornost zaměřena na měření neelektrických a elektrických veličin, konstrukci regulačních obvodů, akčních veličin a dalších zařízení sloužících k automatizaci a regulaci či ovládání zejména při průmyslovém využití. Součástí obsahu jsou také poznatky o dalších zařízeních a systémech. Jde zejména o přenosovou techniku, regulační a řídicí techniku, číslicovou techniku (A/D a D/A převodníky) apod. Žáci získávají především teoretické znalosti, které následně mohou využít např. v předmětu Praxe při práci s kolaborativními roboty. Po celou epochu výuky je kladen důraz na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na elektrických zařízeních.

Strategie:

V daném předmětu jsou používány běžné výukové metody (výklad, práce s odbornou literaturou, s elektrotechnickými tabulkami, normami apod.) v rámci hromadné a skupinové výuky. S využitím ICT je výuka realizována zejména prezentacemi, simulačními ukázkami. Konfrontace teorie s praxí je v rámci možností zabezpečena organizováním exkurzí do průmyslových závodů a provozoven.

Hodnocení výsledků žáků:

Kritéria hodnocení jsou dána školním klasifikačním řádem a budou vyjádřena známkou i slovně edukátorem. Dovednosti a znalosti žáků budou ověřovány formou ústního a písemného zkoušení, testování.

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:**Kompetence k řešení problémů:**

Žák dokáže specifikovat dle požadavků jednotlivé části regulačního obvodu a dále vybrat vhodný princip pro zjišťování jednotlivých veličin, případně vhodnou úpravu signálu pro přenos informací. Dokáže identifikovat problematické místo v automatizovaném systému a dokáže navrhnout jiné řešení.

Komunikativní kompetence:

Žák formuluje myšlenky srozumitelně a správně v ústní i písemné podobě, zpracovává texty, cvičení a prezentace.

Personální a sociální kompetence:

Žák přijímá hodnocení svých výsledků, pracuje samostatně i ve skupině na řešení zadaného úkolu.

Matematické kompetence:

Žák řeší matematické vztahy mezi elektrotechnickými veličinami, pracuje s charakteristikami, tabulkami, grafy.

Občan v demokratické společnosti:

V průběhu edukační reality se žák (jako osobnost) socializuje, zvyšují se jeho kognitivní potřeby a potřeba seberealizace a připravuje se na plnění svých sociálních rolí v demokratické společnosti.

Člověk a životní prostředí:

Žák si osvojuje a třídí názory na zdroje energie a jejich vliv na ovzduší, souvislost vyspělých technologií a jejich vliv v oblasti moderních aplikací výpočetní techniky, snižování spotřeby elektrické energie, hledání alternativních zdrojů, které by méně zatěžovaly životní prostředí.

Člověk a svět práce:

Žák řeší praktické úlohy se zaměřením na možnost terciálního studia, případně uplatnění se v roli zaměstnance nebo podnikatele.

Informační a komunikační technologie:

Kromě základní počítačové gramotnosti získává žák znalosti matematických, elektrotechnických a strojírenských přenosových a komunikačních systémů na úrovni uživatele, za účelem podpory aplikací výpočetní techniky, a to jak ve výrobních, tak i v nevýrobních oblastech. Dále se jedná o konstrukční činnosti v oblasti měření a regulace. Internet je pro žáka jednou z mnoha možností vyhledávání aktuálních a relevantních informací.

Automatizační technika (EE) – ATT 3. ročník	
Tematické celky:	Výsledky vzdělávání, žák:
Úvod, základní pojmy <ul style="list-style-type: none"> – obsah a význam předmětu – historie automatizace – ovládání, regulace, řízení, unifikace signálů – členy a veličiny regulačního obvodu 	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí důvody a cíle pro zavádění automatizace; – popíše rozdíly mezi ovládaním a regulací; – určí členy RO a uvede jejich strukturu;
Snímače neelektrických veličin <ul style="list-style-type: none"> – základní pojmy – snímače polohy a teploty – snímače otáček a tlaku – snímače průtoku a tenze – snímače výšky hladiny, pro identifikaci – magnetické a optické snímače 	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí základní pojmy pro měření neelektrických veličin; – objasní principy měření neelektrických veličin; – zná vlastnosti snímačů a umí je použít pro konkrétní řešení;
Regulační technika <ul style="list-style-type: none"> – signály a prostředky pro jejich přenos – zesilovače pneumatické, hydraulické, elektromechanické, elektronické – členy pro logické operace – převodníky E-P, P-E, A/D, D/A – akční členy pneumatické, hydraulické, elektrické – regulované soustavy – regulátory 	<ul style="list-style-type: none"> – uvede různé způsoby přenosu signálů podle jejich typu; – vysvětlí principy úpravy signálu vzhledem k jejich unifikaci; – posoudí vhodnost aplikace akčních členů podle použitého principu; – rozezná různé typy regulátorů podle jejich vlastností;
Aplikace automatizace v praxi <ul style="list-style-type: none"> – regulace v tepelné technice – řízení dávkování směsi – řízení zásoby sypkých hmot – inteligentní dům 	<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí některé konkrétní způsoby regulace v praxi;

4.5 Základy projektování (EE)

Obor vzdělání:	18-20-M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE
Délka a forma vzdělávání:	4 roky, denní forma vzdělávání
Celkový počet vyučovacích hodin:	128
Počet týdenních vyučovacích hodin v ročníku:	0-0-2-2
Datum platnosti ŠVP:	od 1. září 2020

Obecné cíle předmětu:

Cílem vzdělávání předmětu základy projektování je naučit žáky provádět návrh, tvorbu a úpravu různých druhů technické dokumentace při dodržování zásad technické normalizace a standardizace, a to pomocí aktivního využívání aplikačního programového vybavení, které slouží k moderní grafické počítačové komunikaci s dalšími technickými profesemi. S využitím CAD systémů žák čte, zpracovává, vytváří a upravuje jednoduché stavební výkresy a jednoduché strojní výkresy součástí a vytváří jednoduché 3D modely. S využitím CAD systémů pro elektrotechniku žák čte, vytváří, upravuje, navrhuje a dimenzuje elektrotechnická schémata a další produkty grafické komunikace používané v elektrotechnice. S využitím návrhových systémů pro elektroniku žák navrhuje a zhotovuje dokumentaci pro tvorbu desek plošných spojů. Učivo předmětu rozvíjí u žáků technické myšlení a vytváří předpoklady pro ucelené chápání učiva ostatních odborných předmětů a odborné praxe. Navazuje na vyučovací předměty technická dokumentace, praxe, strojnictví, elektronika a silnoproudá zařízení. Zároveň předpokládá zvládnutí základních znalostí a dovedností z předmětu informační a komunikační technologie.

Charakteristika učiva:

Učivo předmětu je rozděleno do tří tematických celků. První část je věnována kreslení a úpravě elektrotechnických a elektronických schémat, kreslení složitějších schémat se systémem sběrnic a vygenerování desek plošných spojů, vše za využití počítačových návrhových systémů. Druhý tematický celek je zaměřen na tvorbu základních stavebních a strojních výkresů pomocí zvládnutí základní filozofie grafických CAD systémů pro vytváření 2D (rovinné) výkresové dokumentace. Žák si osvojí kreslicí a editační příkazy, příkazy pro práci s texty. Při tvorbě jednoduchých strojních a stavebních výkresů uplatní zásady kótování a šrafování podle platných norem a tvorbu bloků. Žák se rovněž seznámí se základními příkazy pro 3D modelování, které uplatní při vytváření jednoduchých 3D objektů. Ve třetím tematickém celku žák čte, upravuje, navrhuje a dimenzuje elektrotechnická schémata za pomoci profesních nadstavbových CAD systémů umožňujících tvorbu komplexní projektové dokumentace v oblasti elektro.

Cíle v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí:

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- souvisle a kultivovaně se vyjadřovat;
- přesně se vyjadřovat a správně používat odbornou terminologii;
- kriticky se dívat na výsledky své vlastní práce;
- jednat hospodárně, neničit hodnoty, ale pečovat o ně;
- na základě vlastní identity ctít identitu jiných lidí, považovat je za stejně hodnotné jako sebe sama;
- respektovat a vážit si práce jiných lidí;
- pracovat v týmu i samostatně.

Strategie:

Ve výuce, která probíhá na odborných počítačových učebnách, se uplatňují následující metody. Třída je při výuce dělena na dvě skupiny, každý žák má k dispozici vlastní osobní počítač, propojený do lokální sítě s možností připojení na internet. Výuka probíhá v učebnách, které jsou vybaveny dataprojektorem s promítacím plátnem. Výuka má formu praktických cvičení, při kterých učitel na svém PC provádí jednotlivé kroky, doprovázené slovním výkladem, instruktáží a demonstračním výkladem. Ukázkové příklady (včetně alternativního řešení problémových situací) promítá pomocí dataprojektoru na promítací plátno a žák je postupně realizuje na své pracovní stanici. Po provedení ucelených částí

výuky je žákům ponechán čas na dokončení jednotlivých kroků. V této době se učitel věnuje jednotlivým dotazům tak, aby výuka probíhala co nejefektivněji. Zpětnou vazbu mezi vyučujícím a žáky zajišťují samostatné práce po probrání jednotlivých témat. Důraz je kladen na osvojení si učiva praktickými pracemi, tj. tvorbou výkresů a dokumentace, navrhováním elektrotechnických schémat a desek plošných spojů apod. Žák pracuje podle pokynů vyučujícího, využívá odbornou literaturu, získává informace z otevřených zdrojů (internet), pracuje s katalogy výrobců.

Hodnocení výsledků žáků:

Kritéria hodnocení jsou dána školním klasifikačním řádem. Na závěr tematických celků a po probrání důležitých témat mezi základní formy zkoušení patří hodnocení zpracování samostatné grafické práce, ve které jsou především hodnoceny teoretické znalosti, aplikace teorie na příkladě, praktické zvládnutí použitého programu a celkový grafický projev. Při pololetním hodnocení je zohledněn celkový přístup žáka k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností, aktivita ve cvičeních a dodržení časového harmonogramu při odevzdávání samostatného projektu, samostatnost a kreativita při řešení problémových úkolů.

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Kompetence k učení:

Žák má pozitivní vztah k učení, osvojování a aplikování nových informací, efektivně vyhledává a zpracovává informace z různých informačních zdrojů, rovněž využívá ke svému učení zkušenosti svých a jiných lidí, s porozuměním naslouchá mluvenému projevu, samostatně si pořizuje poznámky.

Kompetence k řešení problémů:

Žák rozvíjí schopnost porozumět zadání úkolu, určit prostředky a způsoby vhodné pro jeho splnění, využívat vědomostí, dovedností a zkušeností, nabytých dříve. Při grafickém zpracování dokumentace se učí přesnosti a pečlivosti. Žák se učí nést odpovědnost za svou práci.

Komunikativní kompetence:

Žák zpracovává technickou dokumentaci, dodržuje technické normy a odbornou terminologii, vytváří pracovní postupy v písemné i grafické podobě, přehledně a jazykově správně. Aktivně se účastní diskusí, formuluje své myšlenky srozumitelně, souvisle a technicky správně, obhajuje své názory a řešení, respektuje názory druhých.

Personální a sociální kompetence:

Žák se učí efektivně pracovat, vyhodnocovat dosažené výsledky, využívat ke svému učení zkušenosti jiných lidí a učit se i na základě zprostředkovaných zkušeností. Učí se přijímat hodnocení svých výsledků ze strany jiných lidí, adekvátně na ně reagovat, přijímat radu i kritiku. Žák se učí přijímat a odpovědně řešit zadané úkoly, nezaujatě zvažuje návrhy druhých, přispívá k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a k předcházení osobním konfliktům, nepodléhá předsudkům a stereotypům v přístupu k jiným lidem, učí se pracovat v týmu.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikání:

Žák získává přehled o možnostech uplatnění na trhu práce v daném oboru a povolání, připravuje se na to, aby byl schopen přizpůsobit se měnícím se pracovním podmínkám.

Matematické kompetence:

Žák se učí při řešení praktických úloh použít vhodné algoritmy, využívat a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata a převody jednotek). Sestavuje ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků.

Kompetence využívat ICT a pracovat s informacemi:

Žák se učí pracovat s běžným základním a novým aplikačním programovým vybavením, učí se používat nový aplikační software, získávat informace z otevřených zdrojů, zejména z celosvětové sítě Internet.

Občan v demokratické společnosti:

Žák je veden k tomu, aby na základě dosažených výsledků a získaných schopností a dovedností měl vhodnou míru sebevědomí a odpovědnosti, aby dovedl jednat s lidmi a hledal kompromisní řešení.

Člověk a životní prostředí:

CAD systémy jsou jednou z oblastí pro široké nasazení aplikací výpočetní techniky v praxi. To umožňuje nahradit rutinní práci konstruktérů a projektantů moderními postupy, které podstatně rozšiřují možnosti konstruktéra o produktivní tvorbu výkresové dokumentace – rozhoduje rychlost, cena, kvalita, efektivnost a inovace. Výhodou počítačového návrhu je jeho těsná návaznost na následné technologické činnosti: objekt se alternativně nejdříve „odzkouší“ v digitálním modelu, přičemž odpadají problémy při testování a provozu hotových zařízení, a tím se šetří životní prostředí.

Člověk a svět práce:

Efektivní tvorba, správa a distribuce výkresové dokumentace prostřednictvím internetu se stává základním předpokladem pro spolupráci na mezinárodní úrovni. Počítač s CAD systémem se stane pro absolventa oboru elektrotechnika běžným pracovním nástrojem, který mu umožní prosadit se úspěšně na trhu práce nejen v České republice, ale také v zahraničí.

Informační a komunikační technologie:

Žák využívá prostředků moderních informačních a komunikačních technologií v průběhu vzdělávání i při samostatném řešení praktických úkolů.

Základy projektování – ZAP 3. ročník	
Tematické celky:	Výsledky vzdělávání, žák:
Návrhové systémy pro elektrotechniku <ul style="list-style-type: none"> - návrhový systém pro kreslení schémat a desek plošných spojů - editor pro kreslení schémat - editor pro návrh desek plošných spojů 	<ul style="list-style-type: none"> - čte a vytváří elektrotechnická schémata, grafickou dokumentaci desek plošných spojů a další produkty grafické technické komunikace používané v elektrotechnice a elektronice; - nastaví a ovládá daný návrhový systém pro elektrotechniku; - nakreslí složitější schémata elektronického obvodu, popíše jednotlivé prvky a přiřadí jim hodnotu; - řeší schémata se systémem sběrnic; - provede návrh desky plošného spoje v jednovrstvém nebo dvouvrstevném provedení; - vytváří kompletní výkresovou dokumentaci; - pracuje s knihovny elektronických prvků;
Úvod do problematiky CAD systémů <ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy CAD systémů - principy grafického zobrazení 	<ul style="list-style-type: none"> - objasní základní pojmy CAD systémů; - vysvětlí principy rastrové a vektorové grafiky;
CAD systémy – kreslení a editace 2D výkresů <ul style="list-style-type: none"> - nastavení pracovního prostředí, práce s pohledy - tvorba prototypových výkresů, šablon - souřadné systémy, kreslicí pomůcky, úchopové režimy - kreslicí příkazy - editační příkazy - hladiny a vlastnosti prvků, informace o objektech 	<ul style="list-style-type: none"> - uplatňuje zásady technické normalizace a standardizace při tvorbě technické dokumentace; - nastaví uživatelské prostředí, ovládá příkazy pro zobrazení výkresů; - rozlišuje typy souřadných systémů, aktivně používá kreslicí pomůcky a úchopy; - vybírá a používá základní kreslicí příkazy pro umístění prvků; - efektivně využívá vhodné příkazy pro úpravu objektů;

	<ul style="list-style-type: none"> - aplikuje principy práce s hladinami a odvozuje vlastnosti prvků;
CAD systémy – práce s bloky <ul style="list-style-type: none"> - definice bloků a jejich atributů - vkládání bloků - editace bloků a atributů 	<ul style="list-style-type: none"> - vytváří interní a externí bloky; - definuje atributy bloků; - aktivně používá bloky při tvorbě výkresů; - edituje bloky a atributy;
CAD systémy – anotační prvky 2D výkresů <ul style="list-style-type: none"> - kótování - šrafování - práce s textem - tisk výkresů, modelový a výkresový prostor - export a import dat 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavuje kótovací styl, používá různé varianty kótovacích příkazů, edituje kótu; - určí hranice šrafování, používá vestavěné šrafovací vzory; - vkládá řádkový a odstavcový text, speciální znaky, edituje text; - vytiskne výkres v požadované kvalitě; - exportuje a importuje data mezi základními, běžně používanými formáty;
Základy projektování – ZAP 4. ročník	
Tematické celky:	Výsledky vzdělávání, žák:
CAD systémy – tvorba strojní a stavební výkresové dokumentace <ul style="list-style-type: none"> - strojní výkresy součástí - stavební výkresy - kompletní technická dokumentace 	<ul style="list-style-type: none"> - čte, tvoří a upravuje jednoduché výkresy součástí; - čte, tvoří a upravuje jednoduché stavební výkresy; - vytváří kompletní technickou dokumentaci s ohledem na normy v oblasti technického zobrazování, kótování atd.
CAD systémy – základy prostorového modelování <ul style="list-style-type: none"> - nastavení pracovního prostředí - orientace v prostoru - souřadné systémy ve 3D - tvorba základních geometrických těles - tvorba složitějších těles - editace těles 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavuje systém pro práci ve 3D; - pracuje s přednastavenými pohledy; - vytváří a nastavuje uživatelské souřadné systémy; - definuje metody tvorby těles; - vytváří základní geometrická tělesa; - využívá příkazy pro vytváření složitějších těles; - využívá vhodné příkazy pro úpravu prostorových objektů;
CAD systémy – vytvoření 2D výkresové dokumentace z 3D modelu <ul style="list-style-type: none"> - generování pohledů a řezů - kompletace výkresové dokumentace 	<ul style="list-style-type: none"> - vygeneruje různé pohledy a řezy z 3D modelu tělesa; - vygenerované pohledy a řezy upraví podle norem platných pro 2D výkresovou dokumentaci;
Tvorba elektrotechnické dokumentace pomocí CAD systému <ul style="list-style-type: none"> - značky elektrotechnických komponent - druhy elektrotechnických schémat - způsoby kreslení elektrotechnických schémat 	<ul style="list-style-type: none"> - definuje základní pojmy, typy dokumentů, používá všeobecná pravidla kreslení elektrotechnických schémat; - pojmenuje a používá značky elektrotechnických prvků a přístrojů;
Situační schémata (půdorysy) <ul style="list-style-type: none"> - výpočet osvětlení - návrh světelné instalace - návrh zásuvkové a motorické instalace 	<ul style="list-style-type: none"> - navrhuje osvětlení podle platných norem; - čte a projektuje světelné obvody s různými přepínači, volí vhodné typy přepínačů; - čte a projektuje zásuvkové a motorické obvody

	<ul style="list-style-type: none">- volí vhodné typy kabelů;
Návrh elektrotechnických schémat <ul style="list-style-type: none">- jednopólové schéma rozvaděče- ovládací schéma	<ul style="list-style-type: none">- dimenzuje hlavní jištění rozvaděče;- volí vhodné jisticí prvky rozvaděče (tzn. stykače, jističe, pojistky apod.);- navrhuje a dimenzuje jisticí odbočky rozvaděče;- navrhuje jednoduché ovládací schéma;
Textová a výkresová část projektu	<ul style="list-style-type: none">- tvoří a upravuje elektrotechnické výkresy;- vytváří kompletní technickou dokumentaci s ohledem na normy v oblasti elektrotechniky.

5. Základní podmínky pro uskutečňování vzdělávacího programu

5.1. Personální a materiální podmínky

Personální podmínky

Pedagogičtí pracovníci vykazují vhodnou věkovou strukturu s různou délkou praxe a téměř polovičním zastoupením mužů. Ve škole pracuje výchovný poradce, ICT koordinátor, metodik prevence sociálně patologických jevů, koordinátor ŠVP a metodik environmentální výchovy, kteří mají požadovanou kvalifikaci. Nově přichází učitelé, především učitelé odborných předmětů, si průběžně doplňují potřebné pedagogické vzdělání v určeném časovém horizontu. Další vzdělávání pedagogických zaměstnanců vychází z potřeb školy formulovaných v dlouhodobých personálních a kvalifikačních cílech školy, a to v oblastech odborného, pedagogického a jazykového vzdělávání, které vychází z nabídky vzdělávacích institucí a ze zavedených státních vzdělávacích programů pro přípravu učitelů. Vedení školy se průběžně zúčastňuje seminářů pedagogického, ekonomického a odborného charakteru.

Základní materiální podmínky

Škola s dlouholetou tradicí v oblasti technického vzdělání má k uskutečnění navrhovaného vzdělávacího programu k dispozici rozlehlé školní budovy v centru města na ulici Kratochvílova 7.

Pro výuku navrhovaného vzdělávacího programu slouží toto technické zázemí školy:

Učebny:	počet:	vybavení:
kmenové	20	prostorné světlé učebny, nástěnné názorné pomůcky, různé druhy tabulí, včetně interaktivních, dataprojektory
jazykové	5	nástěnné názorné pomůcky, PC s projektorem, přehrávače, různé druhy tabulí, včetně interaktivních
fyziky	2	PC s projektorem a tiskárnou, nástěnné názorné pomůcky a sbírka
ICT	12	dostatečný počet PC s vhodným hardware a software, různé druhy tabulí, včetně interaktivních
odborných el. předmětů	10	měřicí přístroje a přípravky, PLC automaty, potřebná výpočetní a mikroprocesorová technika, PC s vhodným hardware a software, různé druhy tabulí, včetně interaktivních
praktického vyučování	5	ruční nářadí, menší stroje

Pro zajištění stravování žáků i zaměstnanců má škola k dispozici vlastní školní jídelnu v budově školy. K výuce tělesné výchovy slouží velká tělocvična a posilovna, které jsou součástí sportovní haly na ulici Sokolská třída 48 a k dispozici je i venkovní hřiště TJ Sokol.

Jednou z nejvytíženějších částí školy je moderní Školní informační centrum (ŠIC), jehož hlavním posláním je poskytovat žákům, pedagogům a veřejnosti nejen veškeré dostupné informace, ale i obohacovat jejich vesměs technické myšlení o schopnost vnímat umění ve všech podobách. V Galerii Kratochvíle jsou pravidelně pořádány vernisáže děl profesionálních i amatérských umělců.

Uživatelé Školního informačního centra mají dále k dispozici rozsáhlou knihovnu, hudební nástroje klasické i elektronické, DVD přehrávač, TV a rádiový přijímač, útulné a klidné prostředí pro odpočinek a samostudium, 16 počítačů napojených na internet, se sadou programů MS Office, s vývojovými prostředími pro programování a výukovými programy z jazyka anglického. Pro potřeby kurzů a přednášek je tento sál vybaven lektorským programem Master Eye a dataprojektorem.