



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt UNIV 2 KRAJE

Proměna škol v centra celoživotního učení

PROGRAM DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Elektrotechnik

Střední průmyslová škola elektrotechniky, informatiky a řemesel,
Frenštát pod Radhoštěm, p. o.

Copyright: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt UNIV 2 KRAJE

Proměna škol v centra celoživotního učení

PROGRAM DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Elektrotechnik



Národní ústav odborného vzdělávání
Praha, 2011

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROGRAMU DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	5
2. PROFIL ABSOLVENTA.....	6
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	6
MOŽNOSTI PRACOVNÍHO UPLATNĚNÍ ABSOLVENTA	6
3. CHARAKTERISTIKA PROGRAMU DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	7
POJETÍ A CÍLE VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU	7
CHARAKTERISTIKA OBSAHU VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU	7
METODICKÉ POSTUPY VÝUKY	8
POSTUPY HODNOCENÍ VÝUKY	8
VSTUPNÍ PŘEDPOKLADY	8
4. UČEBNÍ PLÁN	9
5. MODULY PROGRAMU DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ	10
PŘÍLOHA Č. 1 - ZPŮSOB ZJIŠŤOVÁNÍ ZPĚTNÉ VAZBY OD ÚČASTNÍKŮ	23
PŘÍLOHA Č. 2 - PRVOTNÍ EVALUACE PROGRAMU DV SOCIÁLNÍMI PARTNERY	24

1. Identifikační údaje programu dalšího vzdělávání

Název školy	Střední průmyslová škola elektrotechniky, informatiky a řemesel
Adresa školy	Křižíkova 1258, Frenštát pod Radhoštěm
Zřizovatel školy	Moravskoslezský kraj
Název programu dalšího vzdělávání	Elektrotechnik
Typ programu dalšího vzdělávání	Rozšiřující vzdělávací program
Vstupní požadavky na uchazeče	Střední odborné vzdělání technického směru
Podmínky zdravotní způsobilosti uchazeče	Lékařská prohlídka potvrzená u praktického lékaře
Forma studia	Kombinovaná
Délka studia	240 hod
Způsob ukončení	Započtením jednotlivých modulů
Získaná kvalifikace	Elektrotechnik
Certifikát	Osvědčení dle vyhl. 50/78 Sb.

2. Profil absolventa

Cílem vzdělávacího programu **Elektrotechnik** je získání elektrotechnického vzdělání pro absolventy středních odborných škol technického směru a osvědčení pro pracovníka znalého v oboru elektrotechnika dle vyhlášky 50/78 Sb.

Vzdělávací program je určen pro pracovníky elektrotechnických firem mající příslušné vzdělání a pro pracovníky evidované na úřadu práce.

Výsledky vzdělávání

Absolvent programu dalšího vzdělávání je schopen:

- Používat základní zákony elektrotechniky v proudovém, elektrostatickém a magnetickém poli,
- vysvětlit základní principy elektrických přístrojů a strojů,
- popsat výrobu, přenos, rozvod a spotřebu elektrické energie,
- rozdělit umělé zdroje světla a elektrického tepla,
- srovnat jednotlivé součástky elektroniky,
- zapojit elektrické obvody a změřit elektrické veličiny,
- samostatně obsluhovat elektrická zařízení.

Možnosti pracovního uplatnění absolventa

Absolvent je schopen pracovat jako provozní elektrikář s elektrotechnickým oprávněním dle paragrafu 5 vyhlášky 50/78 Sb.

3. Charakteristika programu dalšího vzdělávání

Pojetí a cíle vzdělávacího programu

Vzdělávací program je pojat jako kombinované studium pro osoby s ukončeným středoškolským či vysokoškolským vzděláním technického směru. Studium je složeno z několika modulů zakončených testy. Je doplněno samostudiem. Cílem vzdělávacího programu je získání elektrotechnického vzdělání a osvědčení dle paragrafu 5 vyhlášky 50/78 Sb.

Charakteristika obsahu vzdělávacího programu

Vzdělávací program je složen ze sedmi modulů:

Základy elektrotechniky

Absolvent modulu bude znát a používat základní elektrotechnické pojmy, veličiny a zákony z oblastí proudových, elektromagnetických a elektrostatických polí. Seznámí se s vlastnostmi ideálních i reálných prvků obvodů a to jak v obvodech stejnosměrného, tak i střídavého proudu.

Elektrické stroje a přístroje

Absolventi modulu budou seznámeni s principy funkce základních elektrotechnických strojů, jejich charakteristikami a řízením základních veličin.

Elektrická zařízení

Absolvent modulu bude znát základní principy výroby, přenosy a rozvodu elektrické energie, zařízení výkonové elektroniky, principy elektrické trakce, a elektrické světlo a teplo

Elektronika

Absolvent modulu bude znát základní vlastnosti pasivních i aktivních elektronických součástek, jejich schematické značky a základní použití v elektronických obvodech

Elektrická měření

Absolvent modulu bude znát základní měření elektrického napětí, proudu, výkonu, odporu, kapacity a indukčnosti. Měření na elektrickém zařízení

Praktická zapojení

Absolvent bude schopen zapojovat měřicí obvody, měřit základní elektrické veličiny, zapojovat silové a ovládací obvody dle schématu, provádět kontrolu navržených instalací za pomoci jednoduchých software

Příprava na test z vyhl. 50/78 sb.

Absolvent modulu napíše test z vyhl. 50/78 Sb., který je určen pro získání osvědčení dle § 5

Organizace výuky

Vzdělávací program je rozdělen na dvě základní části, jedná se o teoretické a praktické vyučování. Celková dotace činí 240 hod. Teoretická část je 85 hodin a praktická část je 70 hodin samostudium je 85 hodin. Podrobnější rozpis dotace je uveden v učebním plánu. Teoretické vyučování je realizováno v odborných učebnách SPŠ EIŘ ve Frenštátě p. R. praktické vyučování v odborných laboratořích a dílnách tamtéž nebo při práci na zakázkách na externích pracovištích. Při praktickém zapojování jsou dodržovány předpisy BOZP dle platné legislativy

Metodické postupy výuky

Jednotlivé moduly jsou rozděleny na teoretickou část, samostudium a praktickou část. Teoretická část probíhá v odborných učebnách školy. Je vedena odborným lektorem, který výuku provádí v souladu s předpokládanými výsledky výuky jednotlivých modulů. Rovněž provádí zadání samostudia. Praktická část probíhá v laboratořích a dílnách školy. Nácviky zapojování jsou odborně vedeny lektorem v pracovních kolektivech maximálně o třech lidech na jednotlivých pracovištích. K zapojování jsou využívány moderní měřicí přístroje a aktuální verze odborných software.

Postupy hodnocení výuky

Jednotlivé moduly budou zakončeny závěrečným znalostním testem s hodnocením.

Předpokladem úspěšného absolvování programu dalšího vzdělávání Elektrotechnik je absolvování všech modulů s úspěšným hodnocením znalostních testů, praktických zapojení, vyhodnocení měření a práci s odborným softwarem.

Vstupní předpoklady

Vzdělávací program je určen pro muže i ženy s ukončeným středním odborným, středoškolským, vyšším odborným a nebo vysokoškolským vzděláním technického směru..

4. Učební plán

Střední průmyslová škola elektrotechniky, informatiky a řemesel	Křižíkova 1258, 744 01 Frenštát pod Radohoštěm
Elektrotechnik	

Název modulu	Kód modulu	Hodinové dotace			Způsob ukončení modulu
		teorie	praxe	samo- studium	

POVINNÉ MODULY					
Základy elektrotechniky	ZAE	15	0	15	zkouška
Elektrické stroje a přístroje	ESP	15	0	15	zkouška
Elektrická zařízení	ELZ	15	0	15	zkouška
Elektronika	ELE	15	0	15	zkouška
Elektrická měření	ELM	15	0	15	zkouška
Praktická zapojení	PZ	0	70	0	zkouška
Příprava na test	PT	10	0	10	test
		85	70	85	Součty
		240			CELKEM

Optimální trajektorie:

ZAE → ESP → ELZ → ELE → ELM → PZ → PT

Vysvětlivky: Šipka mezi kódy modulů (→) znamená, že modul za šipkou může být studován až po absolvování modulu před šipkou. Lomítko mezi moduly (/) znamená, že dané moduly mohou být studovány v libovolném pořadí nebo souběžně. Použití závorek znamená, že označená skupina modulů je soudržným celkem z hlediska závaznosti či volitelnosti pořadí.

5. Moduly programu dalšího vzdělávání

Název modulu	Základy elektrotechniky	Kód	ZAE
Délka modulu	30 hodin, teorie 15 h., samostudium 15 h.	Platnost	1. 1. 2012
Typ modulu	povinný	Kredity	
Vstupní předpoklady	Vzdělání střední odborné technického směru		
Stručná anotace vymezující cíle modulu			
Absolvent modulu bude znát a používat základní elektrotechnické pojmy, veličiny a zákony z oblastí proudových, elektromagnetických a elektrostatických polí. Seznámí se s vlastnostmi ideálních i reálných prvků obvodů a to jak v obvodech stejnosměrného, tak i střídavého proudu.			
Předpokládané výsledky výuky			
Absolvent modulu bude schopen:			
a) rozlišit veličiny proud, napětí, výkon, znát jejich jednotky a způsob měření v obvodu, b) vypočítat odpor vodiče z jeho rozměrů a materiálu, znát závislost na teplotě, c) použít Ohmův zákon, d) vypočítat parametry seriového i paralelního spojení rezistorů, e) stanovit parametry seriového a paralelního spojení více zdrojů, f) používat Kirchhoffovy zákony, g) vysvětlit dělič napětí h) vypočítat kapacitu kondenzátoru, i) stanovit parametry seriového i paralelního spojení kondenzátorů, j) používat pravidla levé a pravé ruky v magnetickém poli, k) znát indukční zákon l) popsat průběh střídavých veličin, m) popsat vlastnosti ideálních prvků R,L,C v obvodu střídavého proudu, n) popsat vlastnosti skutečných prvků v obvodu stř. proudu, o) popsat vznik a užití trojfázového napětí, zapojení do trojúhelníka a do hvězdy,			
Učivo / obsah výuky			
• Proudové pole, • Elektrostatické pole • Magnetické pole • Elektromagnetická indukce • Střídavé proudy			
Doporučené postupy výuky			
Teoretický výklad, samostudium			
Způsob ukončení modulu			
Modul bude ukončen závěrečným znalostním testem s hodnocením			
Hodnocení písemného testu:			
• Stanovení veličin v obvodech20 bodů • Výpočty serioparalelních spojení s rezistory20 bodů • Výpočty serioparalelních spojení s kondenzátory20 bodů			

- Stanovení impedancí 20 bodů
- Výpočty ve obvodech střídavého proudu 20 bodů

Absolvent musí dosáhnout minimálního počtu bodů 20

Kritéria hodnocení výsledků výuky

výsledek výuky	kritéria hodnocení
ad a)	Správnost užití, výpočtu a měření základních veličin
ad b)	Správnost výpočtu odporu sériové spojení
ad c)	Správnost výpočtu odporu paralelní spojení
ad d)	Správnost výpočtu serioparalelních spojení rezistorů
ad e)	Správnost výpočtu serioparalelních spojení zdrojů
ad f)	Stanovení proudů v uzlu a napětí ve smyčce.
ad g)	Výpočet napětí na děliči
ad h)	Stanovení kapacity
ad i)	Výpočty serioparalelního spojení kondenzátorů
ad j)	Správnost použití pravidla pravé ruky v magnetickém poli
ad k)	Správný výpočet indukovaného napětí
ad l)	Správná konstrukce sinového průběhu střídavých veličin
ad m)	Správnost konstrukce fázorových diagramů ideálních veličin R,L,C
ad n)	Správnost konstrukce fázorových diagramů skutečných veličin R,L,C
ad o)	Správný popis vzniku trojfázové soustavy napětí

doporučená literatura a informační zdroje

- povinná literatura není stanovena
- zdroje k samostudiu
Blahovec, Antonín. *Základy elektrotechniky I – III*. 2. vydání. Praha: SNTL, 1982.

Název modulu	Elektrické stroje a přístroje	Kód	ESP
Délka modulu	30h, teorie 15h, samostudium 15h	Platnost	1. 1. 2012
Typ modulu	povinný	Kredity	
Vstupní předpoklady	Modul Základy elektrotechniky		
Stručná anotace vymezující cíle modulu Absolventi modulu budou seznámeni s principy funkce základních elektrotechnických strojů jejich charakteristikami a řízením základních veličin.			
Předpokládané výsledky výuky Absolvent modulu bude schopen: a) popsat vznik el. oblouku, a hlavní konstrukční části vypínacích přístrojů, b) vhodně zvolit jističe, chrániče a pojistky podle jejich charakteristik, a provedení, c) orientovat se v nabídce stykačů a výkonových vypínačů, d) popsat konstrukční celky transformátoru, e) vysvětlit indukované napětí transformátoru, převod a energetickou bilanci, f) popsat provozní stavy transformátoru, g) vypočítat základní parametry transformátoru, h) vysvětlit princip činnosti synchronních strojů, jejich použití a připojení k síti, i) vysvětlit vznik točivého magnetického pole, j) popsat provedení trojfázového asynchronního motoru, k) vysvětlit funkci motoru podle momentové charakteristiky, stavy naprázdno a nakrátko, l) vyjmenovat možnosti spouštění asynchronních motorů, m) popsat provedení stejnosměrných strojů,			
Učivo / obsah výuky Popis konstrukce a vlastností elektrických přístrojů a elektrických strojů točivých i netočivých.			
Doporučené postupy výuky Teoretický výklad, samostudium			
Způsob ukončení modulu Teoretická zkouška – písemný test v čase 1 hodina Hodnocení výsledků písemného testu: Popis, vlastnosti a funkce elektrických přístrojů 10 bodů Popis, vlastnosti a funkce transformátorů 30 bodů Popis, vlastnosti a funkce indukčních strojů 30 bodů Popis a funkce stejnosměrných strojů 20 bodů Použití synchronních strojů 10 bodů Minimální počet bodů pro splnění teoretické části modulu: 50 bodů, splněním požadavků kladených na každou otázku minimálně z 50%.			
Kritéria hodnocení výsledků výuky			
výsledek výuky	kritéria hodnocení		
ad a)	Vysvětlení vzniku oblouku a jeho zhášení.		
ad b)	Správnost výběru jističů a pojistek dle charakteristik, popis spouští.		
ad c)	Správnost popisu stykače, použití stejnosměrných a střídavých stykačů.		

ad d)	Správnost popisu magnetického obvodu trať, vinutí, chlazení.
ad e)	Prezentace vztahů pro indukované napětí, převod, ztráty.
ad f)	Výpočet počtu závitů primáru a sekundáru, průřezu vodičů.
ad g)	Nakreslení charakteristiky naprázdno, rozdělení ztrát, napětí nakrátko.
ad h)	Správné rozdělení a popis činnosti synchronních strojů
ad i)	Správně popsat vznik točivého magnetického pole
ad j)	Správnost popisu asynchronního motoru
ad k)	Správně nakreslit momentovou charakteristiku
ad l)	Správně vyjmenovat možnosti spouštění asynchronních motorů
ad m)	Správnost popisu a vysvětlení činnosti stejnosměrných strojů

Doporučená literatura a informační zdroje:

- povinná literatura není stanovena
- zdroje k samostudiu
Mravec, Rudolf. *Elektrické stroje a přístroje I – III*. Praha: SNTL, 1982. 2. vydání.

Název modulu	Elektrická zařízení	Kód	ELZ												
Délka modulu	30h, teorie 15h, samostudium 15h	Platnost	1. 1. 2012												
Typ modulu	povinný	Kredity													
Vstupní předpoklady	Modul Elektrické stroje a přístroje														
Stručná anotace vymezující cíle modulu Absolvent modulu bude znát základní principy výroby, přenosy a rozvodu elektrické energie, zařízení výkonové elektroniky, principy elektrické trakce, a elektrické světlo a teplo															
Předpokládané výsledky výuky Absolvent modulu bude schopen: a) popsat výrobu el. energie v tepelných vodních a jaderných elektrárnách, b) vysvětlit principy denního odběrového diagramu a funkci přečerpávacích elektráren, c) nakreslit a popsat způsoby provozování sítí, d) vysvětlit přípojky k nemovitosti a význam HDV, HDS, e) popsat principy elektroinstalace v bytech, koupelnách, f) vysvětlit ochrany živých a neživých částí, g) vysvětlit elektrotechnických kvalifikací, h) nakreslit a vysvětlit základní součástky výkonové elektroniky, i) popsat funkci zařízení výkonové elektroniky, j) vysvětlit principy elektrické trakce, k) rozdělit umělé zdroje světla a vysvětlit halogen. žárovku a zářivku, l) popsat jednotlivé druhy elektrického tepla,															
Učivo / obsah výuky • Elektroenergetika • Výkonová elektronika • Elektrická trakce • Elektrické světlo • Elektrické teplo															
Doporučené postupy výuky Teoretický výklad, samostudium															
Způsob ukončení modulu Teoretická zkouška – písemný test v čase 1 hodina Hodnocení výsledků písemného testu: <table><tr><td>• Elektroenergetika</td><td>30 bodů</td></tr><tr><td>• Výkonová elektronika</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Elektrická trakce</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Elektrické pohony</td><td>10 bodů</td></tr><tr><td>• Elektrické světlo a teplo</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Celkem</td><td>100 bodů</td></tr></table> Minimální počet bodů pro splnění teoretické části modulu: 50 bodů, splněním požadavků kladených na každou otázku minimálně z 50%.				• Elektroenergetika	30 bodů	• Výkonová elektronika	20 bodů	• Elektrická trakce	20 bodů	• Elektrické pohony	10 bodů	• Elektrické světlo a teplo	20 bodů	• Celkem	100 bodů
• Elektroenergetika	30 bodů														
• Výkonová elektronika	20 bodů														
• Elektrická trakce	20 bodů														
• Elektrické pohony	10 bodů														
• Elektrické světlo a teplo	20 bodů														
• Celkem	100 bodů														

Kritéria hodnocení výsledků výuky

výsledek výuky	kritéria hodnocení
ad a)	Správné vysvětlení rozdílnosti výroby v jednotlivých elektrárnách
ad b)	Co to je denní odběrový diagram, nakreslit a vysvětlit
ad c)	Správné vysvětlení a nakreslení sítě TN-C, TN-S
ad d)	Správné vysvětlení osazení HDS, předepsané průřezy HDV
ad e)	Správné nakreslení zón v koupelně, co je to krytí el. spotřebičů
ad f)	Správné zapojení spotřebičů I. II. a III. třídy k síti TN, ochrana aooz
ad g)	Co jsou to jednotlivé paragrafy vyhl 50/78 Sb, vysvětlit
ad h)	Správně popsat výkonovou diodu, tyristor a tranzistor IGBT
ad i)	Správně vysvětlit funkci usměrňovačů, pulzních měničů, střídačů a měničů frekvence
ad j)	Popsat rozdělení el. trakce a jednotlivá napětí používaná v ČR
ad k)	Popsat regenerační děj, co je to luminofor, základní teorie světla
ad l)	Správně popsat princip vzniku odporového tepla

Doporučená literatura a informační zdroje:

- povinná literatura není stanovena
- zdroje k samostudiu
Učební texty modulu ELZ poskytnuty lektorem

Název modulu	Elektronika	Kód	ELE										
Délka modulu	30 h.: teorie - 15 h. samostudium – 15 h.	Platnost	1. 1. 2012										
Typ modulu	povinný	Kredity											
Vstupní předpoklady	Modul Elektrické zařízení												
Stručná anotace vymezující cíle modulu Absolvent modulu bude znát základní vlastnosti pasivních i aktivních elektronických součástek, jejich schematické značky a základní použití v elektronických obvodech.													
Předpokládané výsledky výuky Absolvent modulu bude schopen: a) rozlišit pojmy: součástky aktivní a pasivní, lineární a nelineární, b) podle značky ve schématu určit druh a provedení pasivní součástky, c) podle označení určí charakteristické parametry součástky, d) vysvětlí základní konstrukci rezistoru, e) vysvětlí základní konstrukci kondenzátorů, f) vysvětlí základní konstrukci cívek, g) popíše základní funkci PN přechodu, nakreslí charakteristiku usměrňovací diody, h) rozdělí diody podle materiálu, vlastností a použití, popíše charakteristické a mezní parametry, i) nakreslí značku a vysvětlí základní použití bipolárního tranzistoru, j) nakreslí základní schéma zesilovače se společným emitorem a popíše účel použitých součástek, k) nakreslí značku a vysvětlí základní použití unipolárního tranzistoru, l) provede základní rozdělení integrovaných obvodů, m) popíše zapojení invertujícího a neinvertujícího zapojení operačního zesilovače, n) vysvětlí základní logické funkce AND, OR, NOT a jejich použití v číslicové technice,													
Učivo / obsah výuky Základní vlastnosti elektronických součástek jejich schematické značky a použití v elektronických obvodech													
Doporučené postupy výuky Teoretický výklad, samostudium													
Způsob ukončení modulu Teoretická zkouška – písemný test v čase 1 hodina Hodnocení výsledků písemného testu: <table><tr><td>• Vlastnosti pasivních součástek</td><td>40 bodů</td></tr><tr><td>• Vlastnosti tranzistorů</td><td>30 bodů</td></tr><tr><td>• Vlastnosti operačních zesilovačů</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Základní logické funkce</td><td>10 bodů</td></tr><tr><td>• Celkem</td><td>100 bodů</td></tr></table> Minimální počet bodů pro splnění teoretické části modulu: 50 bodů, splněním požadavků kladených na každou otázku minimálně z 50%.				• Vlastnosti pasivních součástek	40 bodů	• Vlastnosti tranzistorů	30 bodů	• Vlastnosti operačních zesilovačů	20 bodů	• Základní logické funkce	10 bodů	• Celkem	100 bodů
• Vlastnosti pasivních součástek	40 bodů												
• Vlastnosti tranzistorů	30 bodů												
• Vlastnosti operačních zesilovačů	20 bodů												
• Základní logické funkce	10 bodů												
• Celkem	100 bodů												

Kritéria hodnocení výsledků výuky

výsledek výuky	kritéria hodnocení
ad a)	Správná znalost rozdílů mezi součástkami pasivními a aktivními, lineárními a nelineárními
ad b)	Správná znalost schematických značek pasivních součástek
ad c)	Správná znalost charakteristických a mezních hodnot pasivních součástek
ad d)	Správná znalost druhů a výroby rezistorů
ad e)	Správná znalost druhů a výroby kondenzátorů
ad f)	Správná znalost druhů a provedení cívek
ad g)	Správná znalost základních vlastností PN přechodu a jeho voltampérové charakteristiky
ad h)	Správná znalost základních charakteristických a mezních parametrů a použití diod
ad i)	Správná znalost schematických značek bipolárního tranzistoru a jeho použití
ad j)	Správná základní schéma zesilovače se společným emitorem, účel jednotlivých součástek
ad k)	Správná znalost schematických značek bipolárního tranzistoru a jeho použití
ad l)	Správná znalost základních vlastností analogových a číslicových integrovaných obvodů
ad m)	Znalost základních vlastností operačního zesilovače
ad n)	Znalost základních logických funkcí včetně pravdivostní tabulky

Doporučená literatura a informační zdroje:

- povinná literatura není stanovena
- zdroje k samostudiu
Učební texty modulu ELZ poskytnuty lektorem

Název modulu	Elektrická měření	Kód	ELM														
Délka modulu	30h, teorie 15h, samostudium 15h	Platnost	1. 1. 2012														
Typ modulu	povinný	Kredity															
Vstupní předpoklady	Modul Elektronika																
Stručná anotace vymezující cíle modulu Absolvent modulu bude znát základní měření elektrického napětí, proudu, výkonu, odporu, kapacity a indukčnosti. Měření na elektrickém zařízení																	
Předpokládané výsledky výuky Absolvent modulu bude schopen: a) zvolit vhodnou měřicí metodu z hlediska možné chyby měření, b) zvolit vhodný měřicí přístroj z hlediska měřené veličiny a přesnosti měření, c) určit chybu, které se dopustí při zvolené metodě, d) změřit prakticky napětí a proud v daném obvodu, e) změřit hodnotu základních pasivních součástek R, L, C s použitím vhodné měřicí metody a měřicího přístroje, f) změřit základní parametry diod a tranzistorů, g) zvolit správnou metodu pro stanovení elektrického výkonu ve stejnosměrném obvodu (na zdroji i spotřebiči), h) zvolit správnou metodu pro stanovení elektrického výkonu ve střídavém obvodu jednofázovém i trojfázovém, i) prakticky změřit střídavý výkon činný, a dopočítat jalový a zdánlivý, j) provést základní měření naprázdno a nakrátko na transformátoru včetně vyhodnocení naměřených hodnot, k) provést základní měření mechanických charakteristik na asynchronním motoru,																	
Učivo / obsah výuky Měření elektrického napětí, proudu, výkonu, odporu, kapacity a indukčnosti. Měření na elektrickém zařízení																	
Doporučené postupy výuky Teoretický výklad, samostudium, praktické měření																	
Způsob ukončení modulu Teoretická zkouška – písemný test v čase 1 hodina Hodnocení výsledků písemného testu: <table><tr><td>• Základní schémata pro měření napětí a proudů, chyby metody</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Základní schémata a volba měřicí metody R, L a C</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Základní schémata pro měření diod a tranzistorů</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Základní schémata pro měření střídavého trojfázového výkonu</td><td>20 bodů</td></tr><tr><td>• Základní schémata pro měření na transformátoru</td><td>10 bodů</td></tr><tr><td>• Základní schémata pro měření na asynchronním motoru</td><td>10 bodů</td></tr><tr><td>• Celkem</td><td>100 bodů</td></tr></table> Minimální počet bodů pro splnění teoretické části modulu: 50 bodů, splněním požadavků kladených na každou otázku minimálně z 50%.				• Základní schémata pro měření napětí a proudů, chyby metody	20 bodů	• Základní schémata a volba měřicí metody R, L a C	20 bodů	• Základní schémata pro měření diod a tranzistorů	20 bodů	• Základní schémata pro měření střídavého trojfázového výkonu	20 bodů	• Základní schémata pro měření na transformátoru	10 bodů	• Základní schémata pro měření na asynchronním motoru	10 bodů	• Celkem	100 bodů
• Základní schémata pro měření napětí a proudů, chyby metody	20 bodů																
• Základní schémata a volba měřicí metody R, L a C	20 bodů																
• Základní schémata pro měření diod a tranzistorů	20 bodů																
• Základní schémata pro měření střídavého trojfázového výkonu	20 bodů																
• Základní schémata pro měření na transformátoru	10 bodů																
• Základní schémata pro měření na asynchronním motoru	10 bodů																
• Celkem	100 bodů																

Kritéria hodnocení výsledků výuky

výsledek výuky	kritéria hodnocení
ad a)	Správná znalost příčin vzniku chyby měření a její eliminace vhodnou volbou metody
ad b)	Správná volba vhodného měřicího přístroje podle měřené veličiny a jeho přesnosti
ad c)	Vypočítá chybu měření u zvolené metody
ad d)	Změří napětí a proud v zadaném obvodu
ad e)	Zvolí vhodnou metodu a měřicí přístroj pro určení hodnoty prvků RLC
ad f)	Správně změří základní parametry diod a tranzistorů
ad g)	Správnou metodou změří stejnosměrný výkon zdroje a příkon spotřebiče
ad h)	Správně vybere správnou metodu pro měření střídavého výkonu jednofázového i trojfázového
ad i)	Změří činný výkon a dopočítá jalový a zdánlivý
ad j)	Provede základní měření na transformátoru
ad k)	Provede základní měření na asynchronním motoru

Doporučená literatura a informační zdroje:

- povinná literatura není stanovena
- zdroje k samostudiu
Elektrotechnická měření 1. vyd. Praha: BEN, 2006.

Název modulu	Praktická zapojení	Kód	PZ
Délka modulu	70 hodin praxe	Platnost	1. 1. 2012
Typ modulu	povinný	Kredity	
Vstupní předpoklady	Modul Elektrická měření		
Stručná anotace vymezující cíle modulu Absolvent bude schopen zapojovat měřicí obvody, měřit základní elektrické veličiny, zapojovat silové a ovládací obvody dle schématu, provádět kontrolu navržených instalací za pomoci jednoduchých software.			
Předpokládané výsledky výuky Absolvent modulu bude schopen: a) zapojovat obvody pro měření proudu a napětí, b) zapojovat obvody pro měření výkonu elektrického proudu, c) změřit, zapsat a vyhodnotit příslušné veličiny, d) změřit základní vlastnosti prvků RLC, e) změřit základní parametry polovodičových součástek, f) změřit základní parametry elektrických strojů, g) zapojit stykačového ovládání elektrického motoru, h) zapojit ovládání motoru pomocí programovatelných automatů, i) provést základní zapojení světelných a zásuvkových obvodů, j) zapojit bezkontaktní snímače, k) navrhnout jednoduchý obvod v síti TN, l) provést kontrolu uložení kabelů,			
Učivo / obsah výuky Zapojování, měření a vyhodnocování základních měření elektrotechnických veličin. Měření na elektrických strojích. Zapojování jednoduchých elektroinstalačních obvodů. Základní zapojení v automatizační technice. Práce s odborným softwarem.			
Doporučené postupy výuky Praktické provádění zadaných úloh a cvičení v pracovních skupinách			
Způsob ukončení modulu Praktická zkouška • Zapojení dle vybraného schématu, výběr software30 bodů • Zvolení metody měření, použití software30 bodů • Vyhodnocení zapojení, měření, práce se softwarem30 bodů • Celkem100 bodů Minimální počet bodů pro splnění teoretické části modulu: 50 bodů, splněním požadavků kladených na každou otázku minimálně z 50%.			

Kritéria hodnocení výsledků výuky

výsledek výuky	kritéria hodnocení
ad a)	Správnost zapojení ampérmetru a voltmetru
ad b)	Správnost zapojení wattmetru do obvodu
ad c)	Správnost vyhodnocení konstanty přístroje, odečtení výchylky, zápis měřené veličiny
ad d)	Připojení jednotlivých prvků, vybrání správné měřicí metody
ad e)	Správné zapojení měření dle předloženého schématu zapojení
ad f)	Správné zapojení s důrazem na proudové a napěťové obvody
ad g)	Správné zapojení stykače a napájecího kontaktu stykače
ad h)	Správné zapojení Simatic dle schématu
ad i)	Zapojení jističů a chráničů v obvodu, vybrání správného průřezu vodiče
ad j)	Vyhodnocení zapojení dle schématu a ověření funkčnosti
ad k)	Správně navrhnout v software Sichr, definovat zdroj připojení do stávajícího obvodu
ad l)	Navrhnout v software Sichr, zkontrolovat uložení na teplotu okolí, souběh kabelů a uložení kabelů

Doporučená literatura a informační zdroje:

- povinná literatura není stanovena
- zdroje k samostudiu
Učební texty modulu PZ poskytnuty lektorem

Název modulu	Příprava na test	Kód	PT
Délka modulu	20 h, 10 h teorie, 10 h samostudium	Platnost	1. 1. 2012
Typ modulu	povinný	Kredity	
Vstupní předpoklady	Modulu Praktická zapojení		
Stručná anotace vymezující cíle modulu Absolvent modulu napíše test z vyhl. 50/78 Sb., který je určen pro získání osvědčení dle § 5			
Předpokládané výsledky výuky Absolvent modulu bude schopen: a) napíše test z vyhl. 50/78 Sb., který je určen pro získání osvědčení dle §5			
Učivo / obsah výuky vyhl. 50/78 Sb., ČSN 332000-4-41 a další normy			
Doporučené postupy výuky Teoretická příprava, samostudium, praktické psaní testu			
Způsob ukončení modulu Teoretická zkouška – písemný test v čase 1 hodina Hodnocení výsledků písemného testu: Předepsaný počet odpovědí prospěl Maximální počet chybných odpovědí je 8 ze 40 otázek testu. Test má vždy tři odpovědi, z nichž mohou být i dvě správně. Uvedením méně / nebo více / správných odpovědí je považováno za chybu			
Kritéria hodnocení výsledků výuky			
výsledek výuky	kritéria hodnocení		
ad a)	Správné napsání testu z vyhl. 50/78 Sb		
Doporučená literatura a informační zdroje: - povinná literatura není stanovena - zdroje k samostudiu Učební texty modulu PT poskytnuty lektorem			

Příloha č. 1 - Způsob zjišťování zpětné vazby od účastníků

Dotazník pro absolventy projektu DV Elektrotechnik

1. Splnil tento program dalšího vzdělávání Vaše očekávání?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
2. Jste spokojeni s úrovní technického zabezpečení?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
3. Jste spokojeni s odbornou úrovní jednotlivých lektorů ?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
4. Jste spokojeni se skladbou jednotlivých modulů projektu?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
5. Jste spokojeni s objemem praktického zapojování ?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
6. Jste spokojeni s množstvím probíraných informací při samostudiu ?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
7. Jste spokojeni se způsobem hodnocení testy jednotlivých modulů ?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
8. Jste spokojeni se způsobem teoretické přípravy ?				
naprosto spokojen	spíše spokojen	spokojen z poloviny	spíše nespokojen	úplně nespokojen
9. Doporučíte tento projekt dalšího vzdělávání svým známým ?				
určitě doporučím	asi doporučím	nevím	asi nedoporučím	určitě nedoporučím

Příloha č. 2 - Prvotní evaluace programu DV sociálními partnery

Název sociálního partnera	Kontakt (adresa, tel., email)	Jméno hodnotitele
Mechl Vladimír	Trojanovice 763,	Vladimír mechl
Continental Automotive Systems Czech republic, s.r.o.	Frenštát p. R.	Ing. Jaromír Pícha

Vypořádání připomínek 1. sociálního partnera

Připomínky	Vypořádání připomínek
Program doporučen k realizaci bez připomínek.	

Vypořádání připomínek 2. sociálního partnera

Připomínky	Vypořádání připomínek
Program doporučen k realizaci bez připomínek.	