



Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická
Františka Křižíka

110 00 Praha 1

Na Příkopě 856/16

Vzdělávací program

Silnoproudá elektrotechnika

Obor vzdělávání

26-41-N/.. Elektrotechnika

Aa - Žádost /o udělení akreditace / <u>akreditaci změny</u> / <u>prodloužení platnosti akreditace</u> / vzdělávacího programu						
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížíka					
Sídlo školy	110 00 Praha 1, Na Příkopě 856/16					
Zřizovatel školy	Hlavní město Praha se sídlem Praha 1, Mariánské náměstí 2	právní forma právnické osoby		příspěvková organizace		
Název oboru vzdělání	Elektrotechnika	kód oboru vzdělání		26-41-N/..		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika					
Zaměření vzdělávacího programu	Energetika, Světelná a tepelná technika, Elektrické pohony					
Specif. podm. zdrav. způsobilosti	<u>Ano</u>	ne	standardní délka	3 roky	vyučovací jazyk	český
Platnost předchozí akreditace	do 31. 8. 2019		Návrh doby platnosti nové akreditace		od 1. 9. 2018 do 31. 8. 2024	
Typ žádosti	nová akreditace		<u>prodloužení platnosti akreditace</u>		<u>akreditace změny</u>	
Forma vzdělávání	<u>Denní</u>	kombinovaná	Distanční	dálková	večerní	
Adresa www stránky	www.skolakrizik.cz			e-mail	milos.kodad@skolakrizik.cz	
Projednáno ŠR	VOŠ elektrotechnická F. K.		Podpis ředitele školy		datum	
Dne	30. 01. 2018					
Poznámky: Specifické podmínky zdravotní způsobilosti jsou definovány v nařízení vlády č. 211/2010 Sb., o soustavě oborů vzdělání v základním, středním a vyšším odborném vzdělávání ze dne 31. května 2010 v příloze 2 v bodě 3 a 22.						

Obsah

1	Ba - Profil absolventa	5
2	Bb - Kompetence a možnosti uplatnění absolventa	7
3	Bc - Charakteristika vzdělávacího programu.....	9
4	Ca – Rozsah.....	14
5	Cb - Hodnocení výsledků vzdělávání studentů.....	15
6	Cc1 - Obsah uspořádaný do modulů.....	16
7	Cd - Charakteristiky jednotlivých modulů.....	20
7.1	Cd - Anglický jazyk.....	20
7.2	Cd - Sociální komunikace	22
7.3	Cd – Matematika	24
7.4	Cd – Ekonomika.....	26
7.5	Cd - Strojnictví 1	28
7.6	Cd - Informační a komunikační technologie	30
7.7	Cd - CAD systémy.....	32
7.8	Cd - Základy elektrotechniky	35
7.9	Cd - Teoretická elektrotechnika 1	37
7.10	Cd – Elektronika	39
7.11	Cd - Automatizační technika	41
7.12	Cd – Mikrořadiče	43
7.13	Cd - Programovatelné automaty	45
7.14	Cd - Elektrotechnická měření	47
7.15	Cd – Praxe.....	49
7.16	Ce - Odborná praxe	52
7.17	Cd - Elektrické stroje a přístroje	54
7.18	Cd - Energetika 1	56
7.19	Cd - Světelná a tepelná technika 1	59
7.20	Cd - Elektrické pohony 1.....	61
7.21	Cd - Energetika 2	63
7.22	Cd - Projektování elektrických instalací.....	65
7.23	Cd - Světelná a tepelná technika 2	67
7.24	Cd - Projektování elektrického světla a tepla	69
7.25	Cd - Elektrické pohony 2.....	71
7.26	Cd - Projektování elektrických pohonů	73
7.27	Cd - Francouzský jazyk.....	75
7.28	Cd - Německý jazyk	77
7.29	Cd – Právo.....	79
7.30	Cd - Historie vědy a techniky	81
7.31	Cd - Teoretická elektrotechnika 2	84
7.32	Cd - Strojnictví 2	86
7.33	Cd - Průmyslový design	88
8	D - Personální zabezpečení vzdělávacího programu - souhrnné údaje	90
9	E - Personální zabezpečení – učitelé	Chyba! Záložka není definována.
9.1	Ea - Jiří Hájek	Chyba! Záložka není definována.
9.2	Ea - Olga Roušová.....	Chyba! Záložka není definována.
9.3	Eb – Martin Bláha	Chyba! Záložka není definována.
9.4	Eb - Martin Blažek	Chyba! Záložka není definována.
9.5	Eb - Irena Čermáková	Chyba! Záložka není definována.
9.6	Eb – Michal Dudek	Chyba! Záložka není definována.
9.7	Eb – Vít Hloušek.....	Chyba! Záložka není definována.
9.8	Eb - Magdaléna Hrabáková.....	Chyba! Záložka není definována.
9.9	Eb – Ivana Kleinová.....	Chyba! Záložka není definována.
9.10	Eb - Pavel Kohoutek	Chyba! Záložka není definována.
9.11	Eb - Václav Koníček	Chyba! Záložka není definována.
9.12	Eb – Marta Kubečková.....	Chyba! Záložka není definována.
9.13	Eb - Eduard Kulháněk	Chyba! Záložka není definována.
9.14	Eb - Jan Mikeš.....	Chyba! Záložka není definována.
9.15	Eb - Marie Očenášková	Chyba! Záložka není definována.
9.16	Eb - Richard Poul	Chyba! Záložka není definována.
9.17	Eb - Blanka Proksová.....	Chyba! Záložka není definována.

9.18	Eb - Aleš Rak	Chyba! Záložka není definována.
9.19	Eb – Petr Sál.....	Chyba! Záložka není definována.
9.20	Eb - Jaroslav Sládeček	Chyba! Záložka není definována.
9.21	Eb - Dana Sobotová	Chyba! Záložka není definována.
9.22	Eb – Miroslava Trepková.....	Chyba! Záložka není definována.
9.23	Eb – Miroslav Vilímek.....	Chyba! Záložka není definována.
10	Fa - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - soupis výukových prostor	91
11	Fb - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - informační služby	94
12	G - Údaje o spolupráci	96
13	H - Rozvojové záměry školy	99
14	I - Motivační nástroje školy pro studenty se spec. vzdělávacími potřebami.....	100
15	J - Zdůvodnění společenské potřeby vzdělávacího programu	101
16	K - Podmínky pro hodnocení a zabezpečení kvality vzdělávacího procesu	102
17	L - Seznam příloh žádosti	103
17.1	PŘÍLOHA 1 – učební plán	104

1 Ba - Profil absolventa	
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížíka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	Denní
<p>Vymezení výstupních znalostí a dovedností</p> <p>Absolvent zná:</p> <ul style="list-style-type: none"> • anglický jazyk v úrovni B1 dle Společného evropského referenčního rámce a odborný jazyk v oblasti elektrotechniky i v širší oblasti vědy a techniky, • základy matematické analýzy a lineární algebry, • základy ekonomiky, • základy průmyslového designu, • zásady bezpečnosti práce a bezpečnostní předpisy v elektrotechnice (získá osvědčení o odborné způsobilosti v elektrotechnice dle § 5 vyhl. č. 50/1978 Sb.), • principy ochrany životního prostředí. <p>Absolvent umí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • využívat při své práci různé komunikační a prezentační techniky, • využívat při své práci IC technologie v úrovni požadované standardem ECDL a vyšší, • provádět elektrotechnická měření, • provádět základní elektrotechnické montážní a elektroinstalační práce, • diagnostikovat a odstraňovat závady elektrických obvodů a zařízení, • projektovat elektrická zařízení a elektrické instalace, • navrhovat a programovat technologické logické řídicí systémy, • využívat při své odborné činnosti normy, předpisy a standardy, • vytvářet technickou dokumentaci, • aplikovat získané vědomosti a dovednosti při řešení konkrétních úkolů, • správně rozhodnout o postupu, metodách a prostředcích při řešení konkrétní úlohy, • formulovat, prezentovat a obhájit své názory a výsledky své práce, • pracovat samostatně, • aplikovat při své práci poznatky získané studiem při přípravě na povolání i při výkonu praxe, • hodnotit úspěšnost své činnosti a kvalitu své práce. <p>Bakalářské studijní programy v příbuzných oborech vzdělávání, definice rozdílů, možnosti prostupu absolventů</p> <p>FEL ČVUT Praha, Elektrotechnika, energetika a management</p> <p>Rozdíly</p> <p>Rámcově lze říci, že vzdělávací program VOŠ poskytuje profesně zaměřené vzdělání, tj. připravuje studenty mnohem intenzivněji na <u>praktickou</u> provozní, projekční, konstrukční, programátorskou a podobnou práci v oblasti silnoproudé elektrotechniky. Absolventi mohou po seznámení s firemními zvyklostmi pracovat samostatně. Tomuto záměru také odpovídá i obsah učiva a organizace vzdělávání - významná část výuky je věnována samostatné praktické činnosti studentů.</p>	

1 Ba - Profil absolventa

Význačné rozdíly v jednotlivých modulech:

- Anglický jazyk je vyučován intenzivní formou po celou dobu vzdělávání s důrazem na odbornou angličtinu.
- Matematika je zaměřena na osvojení prostředků, které se používají při řešení úloh v elektrotechnice.
- Ekonomika je zaměřena na praktické činnosti (např. účetnictví) a ekonomiku menších firem.
- Průmyslový design je důležitá složka návrhu především elektrických spotřebičů a přístrojů.
- Strojnictví – základní znalosti užívá v praxi každý elektrotechnik (zobrazování, materiály atd.).
- CAD systémy jsou zaměřeny především na dovednost produktivně vytvářet technickou dokumentaci.
- Mikrořadiče – modul je zaměřen na návrh a programování řídicích systémů s těmito prvky.
- Programovatelné automaty – modul je zaměřen na návrh a programování řídicích systémů s těmito prvky.
- Praxe aplikuje znalosti získané v jiných modulech a poskytuje praktické dovednosti pro práci s el. zařízeními (elektromontáže, diagnostika, revize el. zařízení apod.).
- Projektování – studenti vytvoří několik konkrétních projektů dle vybraného zaměření.
- Odborná praxe probíhá v posledním období vzdělávání v odborné firmě - studenti zde obvykle pod vedením místních odborníků řeší absolventskou práci, získají potřebné profesní zkušenosti, zapracují se a velmi často zde po ukončení studia pokračují v pracovním poměru.

Prostup

Specifické podmínky pro případný postup studentů VOŠ do výše uvedeného bakalářského vzdělávacího programu nejsou definovány. S FEL ČVUT Praha škola spolupracuje v několika oblastech: konzultace a posuzování vzdělávacích programů, společné odborné exkurze, výuka studentů školy v laboratořích FEL ČVUT Praha, zadávání témat a konzultace při zpracování absolventských prací. Jednotlivé akce jsou připravovány a konány podle aktuální potřeby a po dohodě obou stran.

Absolventům VOŠ **mohou některé univerzity uzнат zkoušky z matematiky – např. ČZU.**

V posledním ročníku je zařazen volitelný modul Teoretická elektrotechnika 2, který poskytuje studentům teoretický základ elektrotechniky v nejobecnější podobě a usnadňuje přechod do vysokoškolského studia.

Školní vzdělávací programy oboru vzdělání a definice přidané hodnoty absolventa VOŠ

Nejbližším oborem vzdělání na střední škole je obor **26-41-M/01 Elektrotechnika.**

Rámcově lze říci, že „přidaná hodnota“ vzdělávacího programu VOŠ spočívá ve větším rozsahu a hloubce teoretických i praktických znalostí a dovedností a v jejich užším vymezení. Absolvent je mnohem důkladněji připraven na praktickou samostatnou činnost.

Konkrétně v jednotlivých modulech:

- Matematika – základy matematické analýzy a lineární algebry.
- Teoretická elektrotechnika – obecná teorie elektromagnetického pole a elektrických obvodů.
- Ekonomika – velmi podrobná znalost podnikové ekonomiky.
- Mikrořadiče a Programovatelné automaty – komplexní návrhy řídicích systémů s těmito prvky včetně tvorby výrobní dokumentace.
- Energetika, Světelná a tepelná technika, Elektrické pohony – velmi podrobná znalost výpočtu, navrhování a užití soustav, používaných prvků a jejich parametrů.
- Projektování - studenti vytvoří několik konkrétních projektů dle vybraného zaměření.

2 Bb - Kompetence a možnosti uplatnění absolventa

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížíka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	Denní

Činnosti, pro které je absolvent připravován

Absolvent je připravován pro činnosti:

- zpracovávání projektové dokumentace elektrických částí technologických zařízení včetně navazujících výpočtů technických a funkčních parametrů,
- provádění autorského dozoru ve fázi realizace projektu,
- zpracovávání projektové dokumentace elektrických částí technicky náročných staveb a zařízení,
- samostatné řešení funkce a designu vyvíjených či inovovaných zařízení a celků průmyslové povahy,
- rozpracování zadaných pracovních postupů a metod časového harmonogramu a rozpočtu projektu výzkumu a vývoje,
- rešerše odborné literatury vztahující se k úkolu výzkumu a vývoje nové či inovované aplikace,
- realizace projektovaného a vyvíjeného zařízení podle zadání,
- zaznamenání a zdokumentování postupů a výsledků projektu výzkumu a vývoje,
- spolupráce na celkovém a dílčím vyhodnocení výsledků fází, postupů a metod projektu výzkumu a vývoje,
- poskytování a prezentace průběžných informací o stavu řešení úkolu, plnění časového harmonogramu a čerpání nákladů na úkol výzkumu a vývoje nové či inovované aplikace,
- samostatné zpracování dokumentace o vyřešení dílčího úkolu projektu výzkumu a podíl na zpracování konečné dokumentace o vyřešení úkolu,
- spolupráce při testování funkčních vzorků a prototypů,
- soustavné zvyšování vlastní odborné úrovně (studium, školení, odborné stáže, samostudium),
- zajišťování odborných činností v jednotlivých úsecích elektrárny,
- zajišťování stanovených technických a ekonomických parametrů v jednotlivých úsecích,
- řízení prací mistrů na vymezeném technologickém úseku,
- sestavování plánu výroby elektrické energie,
- spolupráce na zajišťování a posuzování návrhů na modernizaci a opravy elektrárny,
- vedení technické a provozní dokumentace,
- sestavování a aktualizace dispečerských schémat v energetických sítích,
- sjednávání a upřesňování požadavků na provoz energetických soustav a na distribuci energií,
- koordinace činnosti techniků energetických dispečinků,
- příprava provozu energetických soustav a plánování jejich zatížení,
- rozbory poruchovosti energetických soustav a distribučních sítí,
- vedení technické a provozní dokumentace související s provozem energetického dispečinku a dodávkami energií,
- zajišťování přípravy dokumentace a následné realizace staveb rozvodného zařízení,
- jednání se zákazníky,
- stanovování přípojovacích podmínek,
- spolupráce s technikem rozvoje,
- vedení příslušné technické dokumentace.

2 Bb - Kompetence a možnosti uplatnění absolventa

Možnosti uplatnění absolventa

Absolvent nalézá uplatnění především na níže jmenovaných typových pozicích v energetických firmách, jejichž hlavní činností je výroba a rozvod elektrické energie jako jsou například Pražská energetika, a.s. (PRE), České energetické závody, a.s. (ČEZ), ČEPS, a.s. apod.

Dále je to v elektrotechnických firmách, které se zabývají projektováním a vývojem elektrických rozvodů a zařízení a komplexními návrhy energetického a technického vybavení bytových, průmyslových a dalších objektů.

Další oblasti možného uplatnění absolventa:

- vývoj a výroba elektrické výzbroje dopravních prostředků,
- zkušebnictví,
- obchodník s elektrickými zařízeními a prostředky pro jejich návrh, projekci, výrobu a montáž,
- energetik odběratelské firmy,
- technická správa budov,
- servis elektrických zařízení,
- další pozice, které vyžadují osvědčení o odborné způsobilosti v elektrotechnice dle vyhl. č. 50/1978 Sb.

Povolání a typové pozice

Typové pozice, které může absolvent zastávat, jsou v Národní soustavě povolání definovány v odborných směrech Elektrotechnika a Energetika na kvalifikační úrovni 6 (provázáno s Národní soustavou kvalifikací, která definuje vyšší odborné vzdělávání úrovní 6):

ELEKTROTECHNIKA - kvalifikační úroveň NSP 6

Samostatný elektrotechnik

ENERGETIKA - kvalifikační úroveň NSP 6

Samostatný energetik distribuce elektrické energie

Samostatný energetik výroby elektrické energie

Samostatný energetik výroby tepelné energie

Samostatný projektant elektroenergetických sítí

Samostatný projektant elektroenergetických stanic

Samostatný technolog stavebně montážní činnosti v energetice

3 Bc - Charakteristika vzdělávacího programu

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížníka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	Denní

Pojetí a cíle

Tento vzdělávací program je svébytným článkem vzdělávací soustavy. Není ani středoškolským, ani bakalářským programem. Je programem, který je objemem a mentální úrovní poskytovaných znalostí a dovedností srovnatelný s bakalářským programem, odlišný je však jejich charakter. Přípravuje studenty mnohem intenzivněji na praktické činnosti. Je vzdělávacím programem, který poskytuje profesně zaměřené vzdělání – ucelenou odbornou kvalifikaci, která umožňuje absolventům výborné uplatnění na trhu práce.

Hlavním cílem tohoto vzdělávacího programu je připravit absolventy v co nejkratší době na samostatné plnění praktických úkolů v oblasti silnoproudé elektrotechniky. Tomuto hlavnímu cíli je podřízena struktura celého vzdělávacího programu: metody výuky, struktura a obsah učiva, organizace vzdělávání atd.

Učitelé kladou při výuce důraz především na rozvíjení schopnosti studentů učit se, pracovat, vnímat a posuzovat i zdánlivě nesouvisející vlivy, hledat nová řešení, pracovat a řešit úkoly samostatně i v kolektivu.

Učivo většiny vyučovacích modulů je zaměřeno na aplikaci získaných poznatků v praxi.

Aby bylo uvedených cílů dosaženo, je zvláště v odborných modulech prováděna výuka často v malých skupinách a je zaměřena na ověřování schopností studentů poznatky správně a samostatně aplikovat. Při výuce využívají učitelé moderní výukové metody, které nutí studenty k samostatnému uvažování, posuzování získaných poznatků, posuzování důsledků aplikovaných rozhodnutí a použitých řešení (metoda heuristická, deduktivní, projektová apod.).

Charakteristika vzdělávacího programu

Tento vzdělávací program je určen všem absolventům středního vzdělání s maturitní zkouškou, kteří prokázali zdravotní způsobilost pro práci na elektrických zařízeních a splnili podmínky přijímacího řízení. Studenti mohou tedy mít všeobecné znalosti získané např. v gymnáziu, nebo naopak spíše specifické odborné znalosti získané v některé střední odborné škole.

Proto je obsahem 1. ročníku učivo, které odpovídá zvláště v odborných modulech svým rozsahem učivu rámcového vzdělávacího programu pro obor vzdělání 26-41-M/01 Elektrotechnika středního vzdělání s maturitní zkouškou. Obdobně se postupuje i v modulech Matematika a Anglický jazyk. Na konci 1. ročníku tak dosáhnou všichni studenti srovnatelných znalostí ve všech modulech. K realizaci uvedeného záměru je k dispozici podstatně menší počet vyučovacích hodin než ve střední škole. Studenti proto musí přistupovat ke vzdělávání aktivně a věnovat značnou pozornost samostudiu. Učitelé používají efektivní a moderní vyučovací metody, přistupují k výuce jednotlivých studentů diferenciovaně, v závislosti na jejich znalostech, které se obvykle odvíjejí od typu střední školy, kterou absolvovali.

Učivo 2. a 3. ročníku navazuje na učivo 1. ročníku a poskytuje další a podrobnější znalosti, které uplatní absolventi především při řešení praktických úloh ve svém povolání.

3 Bc - Charakteristika vzdělávacího programu

Moduly všeobecně vzdělávací poskytují studentům znalosti a dovednosti, které jim napomáhají k pochopení současného světa v širším kontextu a umožňují jim vytváření správných postojů k ostatním lidem, k vědě a technice. Zvláštní důraz je kladen na schopnost absolventa porozumět sociálním partnerům a správně komunikovat v českém i cizím jazyce. Studenti jsou též připravováni využívat i v této oblasti technické prostředky moderních komunikačních technologií. Tyto schopnosti jsou nutné pro další všestranný rozvoj absolventů a pro všechny pracovní činnosti a pozice, pro které jsou tímto vzdělávacím programem připravováni.

Modul Matematika poskytuje studentům hlubší znalosti funkcí, diferenciálního a integrálního počtu, řešení algebraických a diferenciálních rovnic. Tyto znalosti jim umožní pochopit teoretický základ elektrotechniky (Maxwellovy rovnice) a další fyzikální jevy (fotoefekt apod.), které se učí v navazujícím modulu Teoretická elektrotechnika. Využijí je též jako projektanti, konstruktéři atd. při výpočtech a ověřování svých projektů a návrhů.

Moduly elektrotechnické mají zásadní význam pro profesní orientaci absolventů. Získají znalosti nejnovějších elektrických zařízení, metod jejich návrhů, konstrukce, programování, projektování a dovednost prakticky řešit konkrétní úlohy silnoproudé elektrotechniky. Absolventi umí např. vypracovat projekt elektroinstalace, elektrického osvětlení a elektrického vytápění různých objektů a prostorů, vypracovat projekt elektrického pohonu nebo navrhnout a naprogramovat logický řídicí systém. Absolventi umí s těmito zařízeními pracovat, obsluhovat je, měřit je, analyzovat, navrhovat jejich inovace, sledovat a hodnotit jejich kvalitu apod. Součástí těchto modulů jsou i tematické celky, které se zabývají nejnovějšími trendy elektrotechniky: obnovitelné zdroje a úspory el. energie, inteligentní elektroinstalační sítě, elektromobilita.

~~Z toho modul Projektování elektrických instalací má široké uplatnění při navrhování rozličných technických zařízení, objektů a technologických celků, které užívají elektrickou energii. Proto je u zaměření Energetika modulem povinným, pro ostatní zaměření je nabízen jako volitelný.~~

Z toho **moduly Energetika, Světelná a tepelná technika a Elektrické pohony** mají rozhodující význam pro odbornost absolventa. Proto pro 3. ročník vybírají studenti dva z těchto modulů jako moduly k absoltoriu a oba vybrané moduly jsou dále rozšířeny o modul Projektování zvoleného předmětu.

Absolvováním modulu Strojnictví získají studenti znalost technického kreslení, přehled o materiálech, konstrukcích, funkci a o způsobech návrhů strojních zařízení, které se užívají v silnoproudé elektrotechnice.

Moduly IC technologie a CAD systémy vedou k dosažení úrovně znalostí a dovedností požadované pro získání certifikátu ECDL a vyšší. Dosavadní zkušenosti ukazují, že většina přijatých uchazečů si většinu těchto dovedností přináší již ze střední školy (jsou to většinou absolventi elektrotechnických odborných škol). Obsahem těchto modulů jsou také grafické a prezentační nástroje používané ke komunikaci a vytvoření všech složek technické dokumentace.

Modul Praxe doplňuje studentům znalosti a dovednosti získané v ostatních odborných modulech a zaměřuje se na jejich aplikace. Je to např.: diagnostika a odstraňování závad na elektrických zařízeních, provádění elektroinstalací, navrhování zabezpečovacích systémů, programování a obsluha NC navíječky a důležitých strojních zařízení dílen apod.

Modul Odborná praxe má exkluzivní postavení. Je vlastně přirozeným mostem mezi školním vzděláváním a praktickým uplatněním na trhu práce. Hlavním cílem tohoto modulu je právě tento přechod absolventům ulehčit.

Další odborné moduly poskytují studentům znalosti ekonomiky, základů práva a **designu**. Absolventi umí vést účetnictví, rozumí mnoha dalším ekonomickým činnostem, chápou význam

3 Bc - Charakteristika vzdělávacího programu

práva a **designu**.

V modulu **Historie vědy a techniky** dochází do značné míry k prostupu techniky a filosofie. Jeho cílem je poukázat na složitost dnešního světa a na význam techniky.

Organizace výuky

Základní organizační formou výuky je denní forma podle rozvrhu vyučovacích hodin. Časově je výuka členěna do tří ročníků a šesti období. Zařazení jednotlivých modulů do ročníků a období je definováno v oddílu Cc1 – Obsah uspořádaný do modulů. Zde jsou též uvedeny pro jednotlivé moduly druh, počet hodin týdně za celou dobu studia (p – přednášky, c – ostatní formy), počet kreditů, formy hodnocení výsledků vzdělávání studentů a řada dalších organizačních údajů.

Studenti si volí moduly pro 2. a 3. ročník z široké nabídky povinně volitelných modulů. Volba **jednotlivých modulů** se promítne do skladby a obsahu modulů ve 3. ročníku. Podrobnější informace o způsobu volby volitelných modulů a zaměření jsou uvedeny v oddílu Cc1 – Obsah uspořádaný do modulů.

V některých modulech, kde je třeba úzký kontakt mezi vyučujícím a studenty či trvalé aktivní zapojení všech studentů nebo kde studenti řeší samostatně pod vedením vyučujícího praktické úlohy, je výuka organizována formou cvičení nebo seminářů.

Při této formě výuky a při řešení a obhajobě absolventské práce studenti získávají a prokazují zvládnutí vybraných kompetencí, kterými jsou především:

- schopnost rozhodování/volby v rámci uceleně, jednoznačně a konzistentně zadaného/popsaného problému,
- formulace a obhajoba vlastních názorů,
- schopnost učení se a hodnocení úspěšnosti,
- samostatnost v práci.

Učitelé využívají výukové metody vedoucí k aktivnímu a tvůrčímu přístupu při řešení problému:

- skupinový projekt,
- heuristická metoda,
- samostatné vypracování rešerše k zadanému úkolu,
- samostatný návrh,
- obhajoba návrhu a postoje,
- ověření projektu, návrhu, programu v praxi.

Některé moduly využívají jako formu výuky jen přednášky, jiné jen cvičení nebo semináře, popř. přednášky i cvičení a semináře. Poměr počtu vyučovacích hodin cvičení a seminářů k počtu hodin přednášek se zvětšuje s pořadím ročníku. Za celou dobu vzdělávání má tento poměr větší hodnotu než 50 %. Vyučující jednotlivých modulů mají tedy dostatek prostoru k předání a studenti k získání výše uvedených kompetencí.

Hodiny cvičení v odborných modulech probíhají většinou ve speciálních prostorách (laboratoře, odborné učebny praxe, učebny ICT) a někdy také mimo školu (školící středisko PRE, informační středisko PRE, laboratoře FEL ČVUT Praha). Zde se vzdělávají studenti v malých skupinách pod vedením učitelů školy nebo zkušených praktiků poskytovatele.

Pro výuku odborných modulů mají také nezanedbatelný přínos návštěvy domácích i zahraničních

3 Bc - Charakteristika vzdělávacího programu

výstav, především však exkurze do průmyslových podniků, které se zabývají projektováním, konstrukcí, výrobou a realizací elektrotechnických zařízení a systémů odpovídajících vzdělávacímu programu. V průběhu školního roku realizují přednášky a semináře ve škole také přímo pracovníci z různých firem.

Zvláštní organizaci výuky má modul Odborná praxe. Odbornou praxi absolvují studenti v letním období 3. ročníku v délce ~~min.~~ 14 týdnů. Odbornou praxi musí studenti absolvovat ve firmách, které vykonávají činnosti odpovídající vzdělávacímu programu. Typickými činnostmi, které studenti provádějí, jsou navrhování, montáž, ožívování, zkoušení a opravy elektroinstalací, elektrických zařízení, řídicích systémů apod. Studenti si mohou zajistit odbornou praxi individuálně nebo si vybrat z nabídky školy. V obou případech uzavírá škola v předstihu s příslušnými firmami smlouvy o zajištění, provedení a vyhodnocení praxe včetně zajištění bezpečnosti práce. Po ukončení praxe předá poskytovatelská firma škole **potvrzení o absolvování praxe formou** pracovního deníku, **hodnocení studentů**, popř. další informace o průběhu praxe.

~~U praxí organizovaných školou jsou studenti uvedeni do smluvených firem určeným pedagogickým pracovníkem, který je po celou dobu odborné praxe v kontaktu s určenými pracovníky poskytovatele odpovědnými za její řádný průběh v souladu s uzavřenou smlouvou. U individuálně smluvených odborných praxí je~~ V pracovní smlouvě je vždy uveden druh činnosti, kterou student vykonává, předmět podnikání příslušné firmy a odpovědný pracovník poskytovatele, který má studenta na starost, včetně evidence docházky. Určený pedagogický pracovník vykonává v průběhu praxe namátkové kontroly v jednotlivých firmách a kontroluje plnění smlouvy ze strany firmy, jakož i řádné chování a vystupování studenta.

Hlavním sociálním partnerem školy je Pražská energetika, a.s., která je schopna poskytnout odbornou praxi **zhruba 30 %** studentů plánovaných v ročníku. Většina studentů si však odbornou praxi zajišťuje individuálně.

Při výuce většiny modulů jsou využívány metody výuky s podporou ICT jak ve škole, tak i pomocí dálkového přístupu. K dispozici je celoškolní počítačová síť, připojená 24 hodin denně k internetu, a potřebné programové vybavení. Studenti mají možnost připojit se kdykoli z kteréhokoli počítače k osobnímu nebo veřejnému paměťovému prostoru na školním serveru. Zde jsou k dispozici k některým vyučovaným modulům učební texty, výukové prezentace, zadání i řešení praktických úloh a další výukové pomůcky. Studenti mají také každý všední den přístup k počítačům ve školních učebnách.

Všichni vyučující mají stanoven rozvrh konzultačních hodin. Studenti si mohou dohodnout konzultace s vyučujícími i mimo tento rozvrh.

BOZP

Z hlediska možnosti ohrožení zdraví studentů při vzdělávání v jednotlivých modulech jsou rizikové zejména praktické činnosti studentů na elektrických, případně strojních zařízeních. Z tohoto důvodu jsou pro práce v elektrotechnických laboratořích, v odborných učebnách praxe, elektroniky, automatizační techniky, programovatelných automatů, mikrořadičů a elektrických pohonů studijní skupiny rozděleny tak, aby nebyl překročen bezpečný počet studentů na jednoho vyučujícího. Tento počet je pro učebny praxe 8 studentů, pro elektrotechnická měření a elektrické pohony je to 10 studentů a pro ostatní moduly 15 studentů.

Pracoviště a jejich vybavení při vzdělávání ve výše uvedených modulech jsou v nezávadném stavu, odpovídají požadavkům předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jsou podrobována v předepsaných intervalech revizím a kontrolám. Vyhovují požadavkům vyhlášky č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory pro vzdělávání.

3 Bc - Charakteristika vzdělávacího programu

Zaměstnanci i studenti školy jsou pravidelně a prokazatelně podle příslušných předpisů proškolení a přezkušováni a řídí se při své činnosti **příkazem č.j. 755/17 – Ko** ředitele školy „Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví studentů školy“. Studenti jsou dále minimálně jedenkrát za rok poučení o pravidlech chování za mimořádných situací.

Přijímání uchazečů

Ke vzdělávání mohou být přijati uchazeči, kteří získali střední vzdělání s maturitní zkouškou, splnili podmínky pro přijetí a specifické podmínky zdravotní způsobilosti, které jsou definovány v nařízení vlády č. 211/2010 Sb. ze dne 31. května 2010. Výše uvedené nařízení vlády uvádí zdravotní omezení pro tento obor vzdělávání v příloze 2 v bodě 3 a 22 – uchazeč nesmí trpět prognosticky závažnými onemocněními horních končetin znemožňujícími jemnou motoriku a koordinaci pohybů a prognosticky závažnými poruchami vidění, zorného pole nebo barvocitu v případě činností s vysokými nároky na zrak nebo činností vyžadujících prostorové vidění.

V přijímacím řízení se hodnotí uchazeč podle znalostí vyjádřených na maturitním vysvědčení ze střední školy.

4 Ca – Rozsah								
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka							
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika							
Kód oboru vzdělání	26-41-N/02							
Forma vzdělávání	denní							
Členění modulů	Všeobecné				odborné			
	všeobecné teoretické	jazykové	komunikační	ICT	odborné povinné	povinně volitelné	volitelné	odborná praxe
Počet modulů	2	3	1	2	16	6	7	1
Počet kreditů/hodin za celé studium	14/9	25/19	2/2	8/6	94/70	21/18	22/20	30/35
Počet konz. hodin za celé studium	528							
Počet hodin samostudia za celé studium	1106							
Počet hodin přednášek	6	0	0	0	31	10	19	0
Podíl (%) interních pedagogů	100	100	100	100	100	0	100	0
Podíl (%) externích pedagogů	0	0	0	0	0	0	0	100
Přehled využití týdnů	1/1	1/2	2/1	2/2	3/1	3/2		
Výuka	16	16	16	16	16	2		
Samostudium – příprava na hodnocení	3	3	3	3	3	0		
Souvislá odborná praxe	0	0	0	0	0	14		
Příprava a vykonání absolutoria	0	0	0	0	0	3		
Rezerva	1	1	1	1	1	1		
Celkem	20	20	20	20	20	20		

5 Cb - Hodnocení výsledků vzdělávání studentů

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížika
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/02
Forma vzdělávání	Denní

Podmínky pro zápis studentů do následujícího období

Základní principy použitého kreditního systému:

- Forma hodnocení (z - zápočet, kz - klasifikovaný zápočet, zk - zkouška) a počet kreditů, které vyjadřují míru náročnosti modulu, jsou předepsány pro každý modul tímto vzdělávacím programem. Podmínkou pro získání úspěšného hodnocení a tím i předepsaného počtu kreditů je absolvování modulu, tj. splnění všech podmínek, které jsou uvedeny v charakteristice modulu.
- Moduly, které jsou nosné pro zaměření, tj. formují profil absolventa, jsou součástí absolutoria a mají vyšší kreditní ohodnocení ve srovnání s průměrným ohodnocením modulů.
- Standardní tempo studia je 30 kreditů za období.
- Zápis do následujícího období je podmíněn získáním minimálně výše uvedeného počtu kreditů v předcházejícím období.
- Celkový počet kreditů, které musí student získat za studium, je 180.

Zakončení vzdělávání

Student, který úspěšně vykoná absolutorium, získá vyšší odborné vzdělání. Dokladem o jeho dosažení je vysvědčení o absolutoriu a diplom.

Student získá také Europass – Dodatek k diplomu, a to jak v českém, tak v anglickém jazyce.

Protože je škola akreditovaným střediskem ESČ, získá student na základě provedeného školení a přezkoušení také osvědčení o odborné způsobilosti v elektrotechnice dle § 5 vyhl. č. 50/1978 Sb.

6 Cc1 - Obsah uspořádaný do modulů

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křižíka						
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika						
Kód oboru vzdělání	26-41-N/02						
Forma vzdělávání	Denní						
Název modulu	zkratka	rozsah*	ECTS	zakočení	druh	garant	dop. období
Anglický jazyk (A)	AJ 123	0 + 11	13	zk	povinný	Ing. Olga Roušová	1., 2., 3. r.-ZO
Sociální komunikace	SK 020	0 + 2	2	z	povinný	Mgr. Ivana Kleinová	2. r.
Matematika	MA 120	4 + 3	12	z	povinný	Mgr. Dana Sobotová	1., 2. r.
Ekonomika	EO 123	6 + 1	10	zk	povinný	Ing. Irena Čermáková	1., 2., 3. r.-ZO
Průmyslový design DO VOLITEL.	PD 003	1 + 1	1	z	povinný	Ak. Soch. Blanka Proksová	3. r.-ZO
Strojnictví 1	SR1 120	4 + 0	8	z	povinný	Ing. Miroslava Trepková	1., 2. r.
IC technologie	IC 100	0 + 2	2	z	povinný	Bc. Petr Sál	1. r.
CAD systémy	CD 023	0 + 2	4	z	povinný	Ing. Miroslava Trepková	2. r.-LO, 3. r.-ZO
Základy elektrotechniky	EL 100	6 + 1	7	zk	povinný	Ing. Václav Koníček	1. r.-ZO
Teoretická elektrotechnika 1	TEE1 020	2 + 0	4	zk	povinný	Ing. Bc. Jiří Hájek	2. r.
Elektronika	EK 120	3 + 2	8	z	povinný	Ing. Martin Blažek	1., 2. r.
Automatizační technika	AT 100	2 + 0	4	z	povinný	Ing. Pavel Kohoutek	1. r.
Mikrořadiče	MR 003	1 + 3	3	z	povinný	Ing. Martin Blažek	3. r.-ZO
Programovatelné automaty	PAU 003	1 + 3	3	z	povinný	Ing. Pavel Kohoutek	3. r.-ZO

6 Cc1 - Obsah uspořádaný do modulů

Název modulu	zkratka	rozsah*	ECTS	zakočnění	druh	garant	dop. období
Elektrotechnická měření	EM 100	2 + 3	10	zk	povinný	Ing. Richard Poul	1. r.
Praxe	PR 123	0 + 6	6	z	povinný	Bc. Aleš Rak	1., 2., 3. r.-ZO
Odborná praxe	OPR 003	0 + 35	30	z	povinný	Bc. Aleš Rak	3. r.-LO
Elektrické stroje a přístroje	ES 100	4 + 1	5	zk	povinný	Ing. Václav Koníček	1. r.-LO
Energetika 1 (A)	EN1 120	5 + 0	8	zk	povinný	Ing. Richard Poul	1. r.-LO, 2. r.
Světelná a tepelná technika 1 (A)	SV1 120	4 + 0	10	zk	povinný	Ing. Bc. Jiří Hájek	1., 2. r.
Elektrické pohony 1 (A)	PH1 120	4 + 0	10	zk	povinný	Ing. Václav Koníček	1., 2. r.
Energetika 2 (A) E	EN2 003	3 + 0	4	zk	volitelný	Ing. Richard Poul	3. r.-ZO
Projektování elektrických instalací (A)	PZ 003	0 + 2	2	kz	volitelný	Ing. Richard Poul	3. r.-ZO
Světelná a tepelná technika 2 (A) S	SV2 003	3 + 0	4	zk	volitelný	Ing. Bc. Jiří Hájek	3. r.-ZO
Projektování el. světla a tepla (A)	PSE 003	0 + 2	2	kz	volitelný	Ing. Martin Blažek	3. r.-ZO
Elektrické pohony 2 (A) P	PH2 003	2 + 1	4	zk	volitelný	Ing. Václav Koníček	3. r.-ZO
Projektování el. pohonů (A)	PN 003	0 + 2	2	kz	volitelný	Ing. Václav Koníček	3. r.-ZO
Francouzský jazyk	FJ 023	0 + 4	6	z	volitelný	Mgr. Marie Očenášková	2. r., 3. r. ZO
Německý jazyk	NJ 023	0 + 4	6	z	volitelný	Mgr. Magdalena Hrabáková	2. r., 3. r. ZO
Právo	PO 020	2 + 0	4	z	volitelný	Ing. Irena Čermáková	2. r.
Historie vědy a techniky	HV 003	2 + 0	2	z	volitelný	Ing. Jan Mikeš	3. r.-ZO
Teoretická elektrotechnika 2	TEE2 003	2 + 0	2	z	volitelný	Ing. Bc. Jiří Hájek	3. r.-ZO

6 Cc1 - Obsah uspořádaný do modulů

Strojnictví 2	SR2 003	2 + 0	2	z	volitelný	Ing. Miroslava Trepková	3. r.-ZO
Průmyslový design	PD 003	1 + 1	1	z	volitelný	Ak. soch. Blanka Proksová	3. r.-ZO

Poznámky, další studijní povinnosti:

(A) - modul absolutoria

* celkový počet hodin týdně v modulu: p – přednáška + c – ostatní formy

ZO – zimní období, LO – letní období

E – povinně volitelný modul absolutoria

S – povinně volitelný modul absolutoria

P – povinně volitelný modul absolutoria

Podrobná pravidla pro volbu zaměření a volitelných modulů:

V 1. ročníku nenabízí tento vzdělávací program volitelné moduly, všechny moduly zapsané v 1. ročníku jsou tedy povinné.

Pro 2. ročník si musí student zvolit alespoň jeden ze dvou volitelných modulů a to buď modul Právo nebo **2. cizí jazyk**. V obou případech získá úspěšným absolvováním modulu 4 kredity. Pokud si student zvolí modul **2. cizí jazyk**, musí v něm pokračovat i ve 3. ročníku. Všechny ostatní zapsané moduly v tomto ročníku jsou povinné.

Pro 3. ročník si musí student zvolit **jedno ze tří zaměření: Energetika, Světelná a tepelná technika, Elektrické pohony** ze tří dva povinně volitelné moduly **k absolutoriu v kombinaci s projektováním**. Každý z uvedených modulů prohlubuje a doplňuje znalosti a dovednosti studentů ve vybrané oblasti elektrotechniky **ve dvou modulech. Jeden** a poskytuje podrobné teoretické znalosti. **druhý je** Modul Projektování ve vybrané oblasti je potom jednoznačně zaměřen na praktické aplikace **získaných teoretických** znalostí při projektování elektrických zařízení ve vybrané oblasti elektrotechniky. Úspěšným absolvováním **kterýchkoli dvou kombinací získá student 12 kreditů**.

Pro 3. ročník si musí student dále zvolit alespoň **dva další** volitelné moduly. Modul **2. cizí jazyk** si může student zvolit, jen pokud ho již studoval ve 2. ročníku. Úspěšným absolvováním jakékoli kombinace **dvou dalších povinně volitelných** modulů získá student 4 kredity.

Všechny ostatní zapsané moduly v tomto ročníku jsou povinné.

Podmínkou pro vyučování volitelného modulu je, že se pro ně rozhodne minimálně **10 studentů, resp. při menším počtu studentů celá studijní skupina**.

6 Cc1 - Obsah uspořádaný do modulů

Odborná praxe studentů ve firmách probíhá v letním období 3. ročníku po dobu 14 týdnů. Následující dva týdny probíhá výuka (opakování) vybraných modulů (které jsou součástí zkoušek u absolutoria nebo jsou rozhodující pro profilaci studenta), příprava na obhajobu absolventské práce a resp. školení a přezkoušení z vyhl. č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

Týden před absolutoriem je vyhrazen volnu před absolutoriem.

Přehledný učební plán s rozdělením modulů dle jednotlivých období je uveden v příloze 1.

Konkrétní učební plán pro každý jednotlivý školní rok je v kompetenci ředitele školy, a to na základě volby studentů jednotlivých studijních skupin v dotčeném školním roce.

7 Cd - Charakteristiky jednotlivých modulů

7.1 Cd - Anglický jazyk			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Anglický jazyk	AJ 123	
Název modulu anglicky	English language		
Typ modulu	povinný	dopor. období	1., 2. r. ZO, LO 3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 0 + 3, 2. r. 0 + 4, 3. r. 0 + 4	ECTS	13
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zápočet (1. r.), zkouška (2. a 3. r.)		
Vstupní požadavky na studenta	AJ 123		
Vyučující	Ing. Olga Roušová		
Cíle modulu			
<p>Podle rámcových vzdělávacích programů mají absolventi středního vzdělání dosáhnout znalostí cizího jazyka na úrovni B1 dle Společného evropského referenčního rámce. Vzhledem k tomu, že studenti VOŠ pokračují ve studiu cizího jazyka (anglického), který studovali na střední škole, je v 1. ročníku cílem modulu srovnat a doplnit jejich znalosti na požadovanou úroveň. Cílem vyšších ročníků je poskytnout studentům znalosti anglického jazyka v oblasti elektrotechniky i v širší oblasti vědy a techniky s přihlédnutím k environmentální problematice, což jim umožní orientovat se v odborných textech v anglickém jazyce a pracovat s nimi.</p>			
Metody výuky			
<p>Při výuce jsou uplatňovány především metoda informačně receptivní (práce s textem) a produktivní (reprodukce získaných informací). Studenti získávají znalosti o oblastech jazyka typických pro odbornou literaturu a prohlubují receptivní i produktivní řečové dovednosti v rámci odborného jazyka.</p> <p>Domácí příprava obsahuje osvojení a opakování probraného učiva, popř. samostatné individuální vypracování krátkých referátů na zvolené téma. K tomu využívají mimo jiné i IC technologie.</p>			

7.1 Cd - Anglický jazyk

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro práci s anglickou odbornou a vědeckotechnickou literaturou.

Charakter modulu a metody výuky vyžadují od studentů prokázání schopnosti získat informace z cizojazyčných zdrojů, samostatně formulovat a vyjádřit získané informace, učit se a při zpětné vazbě zhodnotit vlastní úspěšnost.

Tematické celky:

1. Technical education
2. Electricity and atom
3. Electronics
4. Energy consumption
5. Alternative energy sources
6. Radiation
7. Computers
8. Electric vehicles
9. Combustion engines
10. Laser
11. Technology versus environment
12. Robotics and biocybernetics
13. Recent trends in engineering

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v 1. ročníku formou zápočtu, ve 2. a 3. ročníku formou zkoušky.

Student obdrží zápočet, pokud se aktivně zapojí při práci v hodinách.

Student je vždy zkoušen ústně (probrané odborné texty), vyučující může navíc využít i písemnou formu zkoušky (probraná mluvnice).

Ústní forma zkoušky má vyšší váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] VALENTOVÁ, E. – BULLOVÁ, E. – TLALKOVÁ, M. *Angličtina pro studenty elektrotechnických oborů: 2. vydání*. Praha: Vydavatelství ČVUT Praha, 1993. 200 s. ISBN 80-01-00600-X.
- [2] HOUSE, K. – STEVENS, J. – BRENDLOVÁ, S. - MAŠEK M. *Grammar no problem: 1. vydání*. Plzeň: nakladatelství Fraus, 2004. 128 s. ISBN 80-7238-309-4.
- [3] Další použitou literaturou jsou dokumenty uvěřené na různých webových stránkách, např.: BBC News, Wikipedia apod.

7.2 Cd - Sociální komunikace			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Sociální komunikace	SK 020	
Název modulu anglicky	Social communication		
Typ modulu	povinný	dopor. období	2.r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	0 + 2	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	SK 020		
Vyučující	Mgr. Ivana Kleinová		
Cíle modulu			
Cílem modulu je, aby studenti získali praktické dovednosti z oblasti verbální i neverbální komunikace, podložené teoretickými znalostmi. Těžiště modulu spočívá v praktickém nácviku komunikačních dovedností. Zohledněny jsou i psychologické aspekty komunikace.			
Metody výuky			
<p>Výuka probíhá formou seminářů a cvičení v malých skupinách. Převažující didaktickou metodou je řízená diskuze s navazujícími praktickými úlohami. Praktické úlohy mají formu dialogu, obhajoby, referátu apod. a jsou zaměřené na konkrétní modelové situace a případové studie. Zpětná vazba je zajištěna sebehodnocením a hodnocením ostatních členů skupiny. Praktické úlohy řeší studenti při vyučování pod vedením vyučujícího nebo samostatně během samostudia. Na závěr období zpracuje každý student seminární práci na volitelné odborné téma. Všichni studenti obhajují svou práci před celou studijní skupinou. Modul má úzkou souvislost s psychologií, protože je zde značná přenositelnost a aplikovatelnost poznatků.</p> <p>Získané znalosti a dovednosti uplatní student prakticky již během studia při řešení samostatných úloh v jiných modulech, při tvorbě a obhajobě absolventské práce a samozřejmě následně v praktickém pracovním i soukromém životě.</p>			

7.2 Cd - Sociální komunikace

Anotace modulu

Tematické celky:

1. Cíl a význam mezilidské komunikace
2. Technika řeči a zásady rétoriky
3. Práce s textem, jeho významové pochopení, zpracování a formulace vlastních názorů
4. Zvládání interpersonálního konfliktu
5. Komunikace ve skupině, týmová práce, prezentace společných výsledků
6. Dialogické formy
7. Příprava prezentace
8. Prezentace a obhajoba seminární práce

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny formou zápočtu. Student obdrží zápočet, pokud se aktivně zapojí do práce ve vyučovacích hodinách a úspěšně obhájí seminární práci.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] DE VITO, J. A. *Základy mezilidské komunikace*: 1. vydání. Praha: Grada, 2001. 420 s. ISBN 80-7169-988-8.
- [2] Doležalová L., Vlková M. *Občanský a společenskovědní základ – psychologie*: 1.vydání, Computer Media, 2010.
- [3] Flume P., *Rétorika v praxi*: 1. vydání. Grada, Praha: 2000. ISBN 978-80-247-2216-0.
- [4] Měsíčník Psychologie – dnes, Portál, s.r.o. Praha.

7.3 Cd – Matematika			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Matematika	MA 120	
Název modulu anglicky	Mathematics		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1. r., 2.r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 1 + 1, 2. r. 3 + 2	ECTS	12
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zkouška (1. a 2.r. ZO), zápočet (2. r. LO)		
Vstupní požadavky na studenta	MA 120		
Vyučující	Mgr. Dana Sobotová		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům znalosti diferenciálního a integrálního počtu a lineární algebry, aby je mohli aplikovat při řešení praktických úloh v odborných modulech.			
Metody výuky			
Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a reproduktivní. Na cvičeních jsou ve spolupráci se studenty řešeny příklady k jednotlivým tematickým celkům.			
Anotace modulu			
Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro aplikování poznatků v odborných modulech.			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Komplexní čísla 2. Derivace a extrémy funkcí 3. Průběh funkce 4. Racionální funkce a jejich rozklad 5. Neurčitý integrál 6. Určitý integrál a jeho použití 7. Diferenciální rovnice I. a II. řádu 8. Lineární algebra 			

7.3 Cd – Matematika

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu v 1. ročníku a v zimním období 2. ročníku formou zkoušky, v letním období 2. ročníku formou zápočtu.

Student obdrží v letním období 2. ročníku zápočet, pokud získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Slavík V., Wohlmuthová M. *Matematika I*: 1. vydání. Praha: ČZU Praha, 2001. ISBN 80-213-0827-3.
- [2] Slavík V. a kolektiv. *Matematika II*: 1. vydání. Praha: ČZU Praha, 2000. ISBN 80-213-0593-2.

7.4 Cd – Ekonomika			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Ekonomika	EO 123	
Název modulu anglicky	Economics		
Typ modulu	povinný	dopor. období	1., 2.r. ZO, LO 3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 2 + 0, 2. r. 2 + 1, 3. r. 2 + 0	ECTS	10
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zápočet (1. r., 2. r. a 3. r.)		
Vstupní požadavky na studenta	MA 120		
Vyučující	Ing. Irena Čermáková		
Cíle modulu			
Cílem modulu je rozvíjet ekonomické myšlení studentů, vést je k pochopení fungování tržní ekonomiky a základních ekonomických vztahů. Studenti získají nejen základní znalosti nezbytné pro jejich zařazení do pracovního procesu nebo pro podnikatelskou činnost, ale také získají znalosti i praktické dovednosti pro vedení malé firmy, zpracovávání účetní evidence, rozborů hospodaření, daňové výpočty a pro využití marketingových nástrojů.			
Metody výuky			
Výuka probíhá formou přednášek, které jsou doplněny řešením konkrétních praktických úloh. V 1. ročníku je výuka doplněna vypracováním souvislého příkladu z daňové evidence podnikatele. Ve 2. ročníku je součástí výuky cvičení, které slouží k procvičování konkrétních příkladů z ekonomického života malé firmy. Během výuky se studenti postupně seznámí s platnými ekonomickými formuláři státní správy. Při výuce jsou využívány IC technologie.			
Anotace modulu			
V 1. ročníku získají studenti znalosti principů tržní ekonomiky, pracovního práva, činností podniku a daňové evidence podnikatelů. Ve 2. ročníku je učivo zaměřeno na finanční hospodaření firmy, kalkulace cen, daňovou soustavu ČR a účetnictví podnikatelů. Ve 3. ročníku se studenti seznámí se základy celnictví, zahraničního obchodu a fungování finančního trhu . Modul navazuje na znalosti získané na střední škole. Získané znalosti uplatní absolvent ve své profesní praxi.			

7.4 Cd – Ekonomika

Tematické celky:

1. Základní ekonomické pojmy
2. Právní formy podnikání
3. Podnikové činnosti
4. Daňová evidence podnikatelů
5. Finanční hospodaření podniku
6. Daňová soustava ČR
7. Odměňování
8. Cenová tvorba a kalkulace
9. Účetnictví podnikatelů
10. Marketing a management
11. Zahraniční obchod a celnictví
12. Finanční trh

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu v 1. a 2. ročníku formou zápočtu. Ve 3. ročníku jsou studenti hodnoceni formou zkoušky. Podmínky pro udělení zápočtu:

1. 1. ročník – ZO – napsání zápočtového testu minimálně v rozsahu 60% znalostí.
2. 1. ročník – LO – vypracování samostatné práce z daňové evidence drobného živnostníka.
3. 2. ročník a 3. ročník – ZO i LO – napsání zápočtového testu minimálně v rozsahu 60 % znalostí.

~~Zkouška ve 3. ročníku bude probíhat formou ústního zkoušení z vylosovaných témat.~~

Studijní literatura a pomůcky

- [1] KLÍNSKÝ, Petr, Otto MÜNCH, Yvetta FRYDRYŠKOVÁ a Jarmila ČECHOVÁ. *Ekonomika pro ekonomicky zaměřené obory středních škol 1*. Druhé, aktualizované vydání. Praha: Eduko, 2016. ISBN 978-80-88057-32-1.
- [2] KLÍNSKÝ, Petr, Otto MÜNCH, Yvetta FRYDRYŠKOVÁ a Jarmila ČECHOVÁ. *Ekonomika pro ekonomicky zaměřené obory středních škol 2*. První vydání. Praha: Eduko nakladatelství, 2016. ISBN 978-80-88057-20-8.
- [3] KLÍNSKÝ, Petr, Otto MÜNCH, Yvetta FRYDRYŠKOVÁ a Jarmila ČECHOVÁ. *Ekonomika pro ekonomicky zaměřené obory středních škol 3*. První vydání. Praha: Eduko nakladatelství, 2017. ISBN 978-80-88057-39-0.
- [4] KLÍNSKÝ, Petr a Otto MÜNCH. *Ekonomika pro obchodní akademie a ostatní střední školy 4*. 6., upr. vyd. Praha: Eduko, 2014. ISBN 978-80-87204-88-7.
- [5] ŠTOHL, Pavel. *Základy účetnictví: pracovní sešit: dle právního stavu k 1.1.2016*. 3. vydání. Znojmo: Soukromá vysoká škola ekonomická, 2016. ISBN 978-80-87314-80-7.
- [6] ŠTOHL, Pavel. *Finanční účetnictví: pracovní sešit: dle právního stavu k 1.1.2016*. 3. vydání. Znojmo: Soukromá vysoká škola ekonomická, 2016. ISBN 978-80-87314-81-4.
- [7] ŠTOHL, Pavel. *Daňová evidence 2017: praktický průvodce*. 6. aktualizované vydání. Znojmo: Ing. Pavel Štohl, 2017. ISBN 978-80-88221-03-6.

7.5 Cd - Strojnictví 1			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Strojnictví 1	SR1 120	
Název modulu anglicky	Mechanical engineering 1		
Typ modulu	povinný	dopor. období	1. r., 2. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 2 + 0, 2. r. 2 + 0	ECTS	10
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zkouška (1. r.), zápočet (2. r.)		
Vstupní požadavky na studenta	MA 120		
Vyučující	Ing. Mirka Trepková		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům znalost zásad technického kreslení, přehled o používaných materiálech, výrobních technologiích, konstrukcích, funkci a o způsobech návrhů a výpočtů strojních částí, které se užívají v silnoproudé elektrotechnice.			
Metody výuky			
Interaktivní přednášky s využitím různých výukových pomůcek (IC technika, modely, vzory, tabulky).			
Ve cvičení studenti samostatně vytvářejí technické výkresy součástí a sestav, navrhují a početně ověřují navržené části. Přitom pracují v programu AutoCAD a Inventor.			
Anotace modulu			
Učivo modulu poskytuje studentům znalosti po třebné pro návrh, dimenzování, kreslení a pevnostní kontrolu strojních součástí pro nejrůznější praktické použití.			
Tematické celky v 1. ročníku:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Základy deskriptivní geometrie a technického kreslení 2. Nauka o materiálu - vlastnosti a zkoušení materiálů 3. Výrobní technologie - slévárství, tváření, svařování, obrábění 4. Strojní součásti 			

7.5 Cd - Strojnictví 1

Tematické celky ve 2. ročníku:

1. Statika, mechanika
2. Pružnost a pevnost
3. Kinematika a dynamika
4. Převody a strojní součásti pro přenos krouticího momentu M_k
5. Strojní zařízení

Forma a váha hodnocení

V 1. ročníku jsou výsledky vzdělávání hodnoceny formou zkoušky. Zkoušku může vykonat student, pokud vypracuje a odevzdá v požadované kvalitě předepsané výkresy. V 2. ročníku jsou výsledky vzdělávání hodnoceny formou zápočtu. Student obdrží zápočet, pokud získá kladné hodnocení ze zápočtové práce (projektu).

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Sekal, V. *Pružnost a pevnost*: 1. vydání. Ústí nad Labem: UJEP Brno, 2009.
- [2] Macek, K. *Nauka o materiálu*: 1. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2004. ISBN 978-80-01-02798-8.
- [3] Macek, K. *Tepelné zpracování kovových materiálů*: 1. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04186-4.
- [4] Bajer, J. *Mechanika 1. díl*: 2. vydání. Olomouc: RNDr. Vladimír Chlup, 2002. ISBN 978-80-903958-0-0.
- [5] Michalec, J. *Pružnost a pevnost I.*: 3. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2010. ISBN 978-80-01-04224-3.
- [6] Mádl, J. *Technologie obrábění*: 2. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2007. ISBN 978-80-01-03752-2.
- [7] Švec, V. *Části a mechanismy strojů*: 3. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2008. ISBN 978-80-01-04138-3.

7.6 Cd - Informační a komunikační technologie			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Informační a komunikační technologie	IC 100	
Název modulu anglicky	Information and communication technology		
Typ modulu	povinný	dopor. období	1. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	0 + 2	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100, EK 120		
Vyučující	Mgr. Petr Sál		
Cíle modulu			
<p>Dosavadní zkušenosti školy ukazují, že drtivá většina přijatých uchazečů si znalosti a dovednosti v oblasti ICT v úrovni požadované pro získání certifikátu ECDL přináší již ze střední školy. Proto je cílem modulu jejich vyrovnání a rozšíření. Modul je zaměřen na praktickou činnost v prostředí MS Windows a MS Office a práci s počítačovou grafikou v oblasti vektorové a bitmapové grafiky včetně presentačního software a webových prezentací.</p>			
Metody výuky			
<p>Výuka probíhá v učebnách informatiky, kde má každý student k dispozici svůj pracovní stůl s počítačem (PC), který je zapojen do celoškolské sítě LAN s volným přístupem na INTERNET. Teoretické znalosti jednotlivých oblastí ICT jsou spíše formou seminární opakovány a prohlubovány. Převažující formou výuky je řešení praktických úloh. Vyučující zde uplatňuje individuální přístup. Obtížnost a rozsah úloh stanoví v závislosti na úrovni znalostí a dovedností studenta. Domácí příprava je zaměřena na samostatné řešení praktických úloh a na individuální vypracování souhrnné informace k zadané problematice.</p>			
Anotace modulu			
<p>Tematické celky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hlavní pojmy informatiky 2. HW části a SW počítače a počítačových sítí 3. Bezpečnostní a právní aspekty spojené s využíváním počítačů 4. Operační systém PC včetně úprav a nastavitelných vlastností 			

7.6 Cd - Informační a komunikační technologie

5. Pracovní plocha PC včetně práce s ikonami a okny a organizace souborů a složek
6. Komprimace souborů
7. Antivirové programy
8. Správa tisku a tiskáren
9. Textový editor včetně formátování, stylů, hromadné korespondence, vytvoření dokumentu
10. Tabulkový procesor včetně formátování, funkcí, vzorců, grafů, správy dat
11. Základní principy efektivní prezentace
12. Grafika na pc – teoretický základ, barevné moduly, využití grafiky a autorské právo
13. Tvorba a editace 2D bitmapové grafiky
14. Tvorba a editace 2D vektorové grafiky
15. Infografika a moderní webová prezentace

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh řešených ve cvičení,
2. získá kladné hodnocení z individuálně vypracované souhrnné informace.

Obě podmínky mají tedy stejnou váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Pecinovský, J. *Word 2010 – podrobný průvodce*: Praha: Grada Publishing a.s., 2010.
- [2] Pecinovský, J. *Excel 2010 – podrobný průvodce*: Praha: Grada Publishing a.s., 2010.
- [3] Pecinovský, J. *Office 2007 – podrobný průvodce*: Praha: Grada Publishing a.s., 2009.
- [4] Roubal, P. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy*: Computer Press, 2010.
- [5] McWade, J. *Jak na působivý grafický design*: Computer press, 2012.
- [6] Řezáč, J. *Web ostrý jako břitva*; Baroque Partners, 2014.

7.7 Cd - CAD systémy			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	CAD systémy	CD 023	
Název modulu anglicky	CAD Systems		
Typ modulu	povinný	dopor. období	2. r. ZO, LO 3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2. r. 0 + 2, 3. r. 0 + 2	ECTS	6
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	IC 100, SR1 120, EK 120		
Vyučující	Ing. Miroslava Trepková		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům teoretické znalosti a praktické dovednosti, které jim umožní vytvářet a editovat počítačem generovanou grafiku (CGI) se zaměřením na její využití v rámci oboru, a to prostřednictvím co možná nejširšího spektra současných moderních médií. Cílem modulu je i rozvíjet logické myšlení, prostorovou představivost a tvůrčí schopnosti studentů. Hlavní náplní modulu je naučit studenty vytvářet výkresovou dokumentaci a technické zprávy ve 2D i 3D, a to s využitím parametrického modelování. Seznámí se se základními principy práce v CAD systémech, které jsou obecně platné pro jakékoli CAD programy. Výuka předmětu grafické systémy směřuje nejen ke schopnosti studentů ovládat daný program, ale aktivně tento program také využívat, což znamená umět bezproblémově číst výkresy, tvořit samostatně technické výkresy jednoduchých součástí a jednoduchých sestav, parametrické modely a sestavy, umět využívat možnosti fotorealistického ztvárnění a vizualizace, tvořit výkresovou dokumentaci a prezentovat ji.</p>			
Metody výuky			
<p>Výuka probíhá formou praktických cvičení, kde se studenti při práci na konkrétních projektech seznamují se softwarovými nástroji pro vytváření a úpravu různých typů počítačem generované grafiky a osvojují si základní principy a správné návyky její tvorby.</p> <p>Výuka podporuje schopnost ztvárnění svých představ do funkční podoby modelu součásti, sestavy nebo objektu. Výuka probíhá v odborných učebnách.</p> <p>Doporučené metody vyučování: výklad demonstrace diskuze</p>			

7.7 Cd - CAD systémy

komunikace

skupinová práce studentů

projekty

vyhledávání informací z různých zdrojů a jejich ověřování

samostudium

komplexní využívání mezipředmětových znalostí

komunikace s využitím moderních technologií

přizpůsobení se měnícím se potřebám praxe

Anotace modulu

V rámci řešených krátkodobých i dlouhodobých projektů jsou studenti vedeni k samostatnému a odpovědnému přístupu k úkolům, učí se využívat nejmodernější technologie, pracovat v týmu, vytvářet technickou dokumentaci a využívat internet.

Tematické celky:

1. Kreslení ve 2D
2. AutoCAD Mechanical – normalizované součásti
3. Metodika tvorby knihoven, práce s bloky
4. Spolupráce s databázemi, výpočty, vytváření sestav
5. Generování výkresové dokumentace ve 2D
6. Modelování součástí ve 3D
7. Modelování sestav ve 3D
8. Generování výkresové dokumentace v programu Autodesk Inventor
9. Tvorba prezentací, animace sestav
10. Využití 3D tisku

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu. Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. Odevzdá všechny praktické grafické práce - průběžně hodnoceno, hlavním účelem je praktické procvičení předepsaných dovedností a technik.
2. Bude mít 50 % úspěšnost v každém teoretickém testu (převážně ve formě elektronických modulů uzavřených úloh) - vždy po ukončení tematického celku, slouží k ověření osvojení základních teoretických znalostí, nutných pro práci v dané oblasti CGI - střední koeficient důležitosti.
3. Vypracuje tři projekty semestrální, při jejich zpracování by měli v praxi využít (a tím i prokázat řádné osvojení) co nejvíce z praktických dovedností a teoretických znalostí, které v průběhu tohoto modulu získali.

7.7 Cd - CAD systémy

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Roubal, Pavel, *Informatika a výp. technika pro stř. škol: Praktická učebnice*. Brno: Computer Press, 2010. 112 s. ISBN: 978-80-251-3227-2.
- [2] Navrátil, Pavel, *Počítačová grafika a multimedia*. Praha: Computer Media, 2007. 112 s. ISBN: 80-86686-77-9.
- [3] Pšenčíková, Jana, *AutoCad pro školy*. Praha: Computer Media, 2006. 136 s. ISBN: 80-86686-65-5.
- [4] Spielmann, Michal, Špaček, Jiří, *AutoCAD: Názorný průvodce pro verze 2008 2009*. Brno: Computer Press, 2008. 376 s. ISBN: 978-80-251-2302-7.
- [5] Stažení studentské licence Autodesk AutoCAD a Autodesk Inventor z web. stránek fy Autodesk.

7.8 Cd - Základy elektrotechniky			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Základy elektrotechniky	EL 100	
Název modulu anglicky	Basics of Electrical Engineering		
Typ modulu	povinný	dopor. Období	1. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	6 + 1	ECTS	7
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	MA 120		
Vyučující	Ing. Václav Koníček		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům základní znalosti jednotlivých oblastí teoretické elektrotechniky. Studenti získají dovednosti potřebné pro řešení stejnosměrných, střídavých, trojfázových a magnetických obvodů.			
Metody výuky			
Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s využitím zobrazovací techniky. Po teoretickém výkladu dané kapitoly následuje početní cvičení, při němž studenti řeší početní příklady v návaznosti na probrané učivo.			
Anotace modulu			
Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro řešení elektrických obvodů, na které následně navazují další odborné moduly.			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obvody stejnosměrného proudu 2. Elektrostatické pole 3. Magnetické pole 4. Elektromagnetická indukce 5. Obvody střídavého proudu 6. Obvody střídavého třífázového proudu 7. Přechodové jevy v elektrických obvodech 			

7.8 Cd - Základy elektrotechniky

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zkoušky. Zkouška se skládá z písemného testu a ústní zkoušky. Obě části mají stejnou váhu. Student může vykonat zkoušku, pokud vypracuje a odevzdá správně vyřešené předepsané příklady.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] SMEJKAL, J. *Elektrotechnika*: Brno: VUT Brno, 1988. ISBN 80-01-02109-2.
- [2] UHLÍŘ, J. *Elektrotechnika pro informatiky*: Praha: ČVUT Praha, 1998. ISBN 978-80-01-03981-6.
- [3] DUFEK, M. a MIKULEC, M. *Příklady z teoretické elektrotechniky*: Praha: SNTL, 1970. L25-C3-III-41/57950/V.
- [4] BLAHOVEC, A. *Elektrotechnika III*: Praha: Informatorium, 2005. 291 s. ISBN 80-7333-045-8
- [5] MIKULEC, M. a HAVLÍČEK, V. *Základy teorie elektrických obvodů*: Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. 252 s. ISBN 80-01-01620-X

7.9 Cd - Teoretická elektrotechnika 1			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Teoretická elektrotechnika 1	TEE1 020	
Název modulu anglicky	Theoretical Electrical Engineering 1		
Typ modulu	povinný	dopor. Období	2. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 0	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zápočet (ZO), zkouška (LO)		
Vstupní požadavky na studenta	MA 120		
Vyučující	Ing. Bc. Jiří Hájek		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům ucelenou soustavu poznatků o elektromagnetickém poli, kterou pak mohou využít při řešení elektrických obvodů v aplikacích navazujících odborných modulů.			
Metody výuky			
Informativně receptivní metoda výuky, uplatňovaná při výuce, používá rozšiřování a zobecňování poznatků z elektrického a magnetického pole, získaných na střední škole. Postupuje se přitom induktivní metodou, využívá se přitom odůvodněných analogií a znázornění, což umožňuje bez složitého matematického odvozování vytvořit popis elektromagnetického pole prostřednictvím Maxwellových rovnic jako vrcholu klasické elektrodynamiky.			
Anotace modulu			
Učivo tvoří dva relativně samostatné bloky – základy teorie elektromagnetického pole a základy teorie elektrických obvodů v ustáleném stavu. Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lorentzova síla 2. Maxwellovy rovnice 3. Rovnice kontinuity 4. Vlnová rovnice, vlastnosti rovinných vln, Poyntingův vektor 5. Kvantová optika 6. Klasická elektrodynamika 			

7.9 Cd - Teoretická elektrotechnika 1

7. Elektrický proud v plynech a v plazmě
8. Obvody stejnosměrného proudu, obecné principy řešení elektrických obvodů
9. Střídavé jednofázové obvody, analytická metoda
10. Obvody třífázových soustav, rozklad na souměrné složky, točivé magnetické pole

Forma a váha hodnocení

V zimním období je hodnocení provedeno formou zápočtu, v letním období je vzdělávání v tomto modulu ukončeno zkouškou. Student získá zápočet na základě dosažení potřebného bodového ohodnocení zápočtových testů shrnujících poznatky z ucelených kapitol, v letním období je nutnou podmínkou též vypracování samostatné práce.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Trnka, Z. *Teoretická elektrotechnika*: 4.vydání. Praha: SNTL, 1972. L25-C3-IV-4/1/57927/X.
- [2] Dufek, M., Mikulec, M. *Příklady z teoretické elektrotechniky*: 2.vydání. Praha: SNTL, 1970. L25-C3-III-41/57950/V.

7.10 Cd – Elektronika			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Elektronika	EK 120	
Název modulu anglicky	Electronics		
Typ modulu	Povinný	dopor. Období	1., 2. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 1 + 1, 2. r. 2 + 1	ECTS	8
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100		
Vyučující	Ing. Martin Blažek		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je seznámit studenty s principy nejpoužívanějších polovodičových prvků v malovýkonové a výkonové elektronice (diody, bipolární a unipolární tranzistory, tyristory a triaky). Dále tento modul prohlubuje znalosti řešení složitějších lineárních a nelineárních elektrických obvodů. Zvláštní pozornost je věnována obvodům s operačními zesilovači, především pak realizaci vybraných matematických operací analogovou cestou.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a heuristická. Po teoretickém výkladu dané kapitoly následuje jednoduchá praktická úloha, ve které studenti navrhnu a vypočtou dle konkrétního zadání obvod. Studenti pracují ve skupinách a potřebné údaje si sami zjistí za použití výpočetní a projekční techniky.</p> <p>Cvičení probíhají ve specializované laboratoři, studenti pracují v malých skupinách (maximálně 5 studentů u jednoho stolu). Jak při samotném měření, tak i při zpracování výsledků je bohatě využívána moderní technika. Samozřejmostí jsou digitální multimetry a osciloskopy s možností připojení k počítači, při nastavování a ožívování složitějších obvodů jsou k dispozici přesné funkční generátory a čítače.</p> <p>Doplněním přednášek a cvičení jsou návštěvy veletrhů (např. Ampér), kde je pozornost studentů směřována především do oblasti měřicí techniky a výkonové elektroniky.</p> <p>Nedílnou součástí modulu je i vypracování individuální domácí práce. V této práci student navrhne topologii daného obvodu a vypočte hodnoty prvků v obvodu.</p>			

7.10 Cd – Elektronika

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro návrh analogových nízkofrekvenčních a stejnosměrných obvodů a dále obvodů pro výkonovou elektroniku. Jde zejména o zesilovače, obvody pro analogové zpracování signálu, dále pak usměrňovače, pulzní měniče a střídače.

Modul vyžaduje od studenta nejen teoretické pochopení problematiky, ale důraz je kladen také na samostatné řešení daného problému a částečně i manuální zručnost při ožívování obvodu.

Tematické celky:

Přednášky:

1. Lineární elektrické obvody, metody jejich řešení
2. Nelineární elektrické obvody, metody jejich řešení
3. PN přechod, diody
4. Bipolární a unipolární tranzistory, tyristory, triaky, optoelektronické součástky
5. Operační zesilovače, jejich vlastnosti a použití
6. Matematické operace realizované pomocí operačních zesilovačů. Filtrace signálu
7. Lineární napájecí zdroje pro elektroniku
8. **Spínané napájecí zdroje pro spotřební a automatizační techniku**
9. Pasivní součástky pro výkonovou elektroniku. Chlazení součástek
10. Řízené a neřízené usměrňovače
11. Pulzní měniče. Spínané stabilizátory a aktivní harmonické filtry pro elektroniku
12. Střídače.
13. Záložní napájecí zdroje

Cvičení:

Sestavování a proměřování elektronických obvodů – během modulu vyřeší studenti cca 15 úloh

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva přednášek na konci období,
2. získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh řešených ve cvičení,
3. získá kladné hodnocení z individuálně vypracovaného projektu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Doleček, J. *Moderní učebnice elektroniky komplet (6 dílů)*: 1. vydání. Praha: BEN, 2009. ISBN 80-7300-146-2, 80-7300-161-6, 80-7300-184-5, 80-7300-185-3, 978-80-7300-187-2, 978-80-7300-240-4.
- [2] **Krejčířík, A. *Spínané napájecí zdroje s obvody TOP Switch*, 1. vydání, Praha, BEN, 2002 ISBN 80-7300-031-8**
- [3] **Krejčířík, A. *Lineární napájecí zdroje*, 1. vydání, Praha, BEN, 2001 ISBN 80-7300-031-8**

7.11 Cd - Automatizační technika			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Automatizační technika	AT 100	
Název modulu anglicky	Automation technology		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 0	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100, EK 120		
Vyučující	Ing. Pavel Kohoutek		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům znalost metod a prostředků automatického řízení, aby je pak mohli aplikovat při řešení praktických úloh.			
Metody výuky			
Je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s použitím zobrazovací a IC techniky. U většiny tematických celků také řeší studenti ve spolupráci s přednášejícím praktické úlohy – většinou se jedná o návrh obvodového nebo blokového schématu řídicího obvodu.			
Anotace modulu			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Základní pojmy automatizace 2. Systémové pojetí automatizace 3. Prostředky pro získání informace 4. Prostředky pro úpravu a přenos signálů 5. Akční prvky 6. Logické řízení 7. Analogové řízení 8. Číslicové řízení 			

7.11 Cd - Automatizační technika

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva na konci zimního i letního období.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Kolektiv autorů. *Automatizace a automatizační technika*: 4. vydání. Praha: Computer Press, 2009. 4 díly. ISBN 80-7226-246-7, 80-7226-247-5, 80-7226-248-3, 80-7226249-1.

7.12 Cd – Mikrořadiče			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Mikrořadiče	MR 003	
Název modulu anglicky	Microcontrollers		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1 + 3	ECTS	3
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	IC 020, EL 100, EK 120, AT 100		
Vyučující	Ing. Martin Blažek		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům teoretické znalosti a praktické dovednosti, které jim umožní navrhovat a programovat různé typy mikrořadičů. Přednášky nejsou zaměřeny na jeden typ obvodu, ale jsou zobecněny jejich základní vlastnosti. Vychází se přitom z průřezu produkce světových výrobců z posledních let.</p> <p>Příklady: řízení vrat, kódový zámek, digitální hodiny, bezdrátová komunikace apod.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s použitím zobrazovací a IC techniky. Zde získávají studenti znalosti architektury, způsobu programování, druhů, vlastností, metod návrhu, tvorby dokumentace s mikrořadiči apod.</p> <p>Cvičení probíhá v laboratoři, kde má každý student svůj pracovní stůl. Zde je uplatňován individuální přístup – studenti řeší samostatně úlohy různé obtížnosti, navrhují druh mikrořadiče a další komponenty, s využitím vývojového prostředí navrhují řídicí program, jehož funkci prakticky ověřují na modelu řízeného zařízení. Svůj návrh řešení zpracovávají formou protokolu.</p> <p>Domácí příprava obsahuje kromě pravidelného samostudia doporučené literatury a opakování předneseného učiva samostatné individuální vypracování konkrétní aplikace s mikrořadičem.</p> <p>Při všech výše uvedených činnostech využívají vyučující i studenti ICT a zobrazovací techniku.</p> <p>Charakter modulu a metody výuky vyžadují od studentů prokázání schopnosti rozhodování, formulace a obhajoby vlastních názorů, učení se, hodnocení úspěšnosti a samostatnost v práci.</p>			

7.12 Cd – Mikrořadiče

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro aplikování mikrořadičů při řízení různých zařízení (spotřební elektronika, zabezpečovací technika, jednoúčelové automaty apod.)

Tematické celky:

Přednášky:

1. **Architektura** mikrořadiče, jeho odlišnosti od personálních počítačů a programovatelných automatů
2. Typy, produkty světových výrobců a oblast užití mikrořadičů (embedded aplikace)
3. Základní principy vývoje aplikací pro mikrořadiče
4. Periferní obvody (čítače, časovače, A/D převodníky, sériové sběrnice, WDT, použití EEPROM)
5. Vývojové nástroje pro mikrořadiče (simulátory, emulátory)
6. Komunikace mikrořadiče s okolím
7. Návrh a tvorba dokumentace

Cvičení:

Návrh a programování mikrořadiče – řešení konkrétních úloh

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva přednášek na konci období,
2. získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh řešených ve cvičení,
3. získá kladné hodnocení z individuálně vypracovaného projektu.

Všechny tři podmínky mají tedy stejnou váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Jiří Hrbáček. *Komunikace mikrokontroleru s okolím*: 1. vydání. Praha: BEN – Technická literatura. 1999. 159 s. ISBN 80-86056-36-8.
- [2] Jiří Hrbáček. *Komunikace mikrokontroleru s okolím*: 2. vydání. Praha: BEN – Technická literatura. 2000. 151 s. ISBN 80-86056-73-2.
- [3] Jiří Pinker. *Mikroprocesory a mikropočítače*: 1. vydání. Praha: BEN - Technická literatura, 2004. 159 s. ISBN 80-7300-110-1.
- [4] Vladimír Váňa. *Mikrokontrolery ATMEL AVR popis procesoru*: 1.vydání. Praha: BEN – Technická literatura , 2003. 335 s. ISBN 80-7300-083-0.
- [5] Vladimír Váňa. *Mikrokontrolery ATMEL AVR assembler*: 1.vydání. Praha: BEN – Technická literatura , 2003. 144 s. ISBN 80-7300-093-8.
- [6] Firemní literatura **Microchip**.

7.13 Cd - Programovatelné automaty			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Programovatelné automaty	PAU 003	
Název modulu anglicky	Programmable Logic Controllers		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1 + 3	ECTS	3
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	IC 100, EL 100, EK 120, AT 100		
Vyučující	Ing. Pavel Kohoutek		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům teoretické znalosti a praktické dovednosti, které jim umožní navrhovat a programovat řídicí systémy s programovatelnými automaty pro nejrůznější aplikace.</p> <p>Příklady: řízení odběru el. energie, rychlosti pohonu, montážního automatu, domu aj.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru. Zde získávají studenti znalosti principů, druhů, vlastností, struktury, metod návrhu, tvorby dokumentace řídicích systémů s programovatelnými automaty apod.</p> <p>Cvičení probíhá v laboratoři, kde má každý student svůj pracovní stůl. Zde je uplatňován individuální přístup – studenti řeší samostatně úlohy různé obtížnosti, navrhnou druh PA a další komponenty řídicího systému, jeho zapojení a především řídicí program, jehož funkci prakticky ověřují na modelu řízeného zařízení. Svůj návrh řešení zpracovávají formou protokolu. Všechny tyto činnosti provádějí pomocí IC techniky.</p> <p>Domácí příprava obsahuje kromě pravidelného samostudia doporučené literatury a opakování předneseného učiva samostatné individuální vypracování projektu řídicího systému vybrané aplikace.</p> <p>Při všech výše uvedených činnostech využívají vyučující i studenti ICT a zobrazovací techniku.</p> <p>Charakter modulu a metody výuky vyžadují od studentů prokázání schopnosti rozhodování, formulace a obhajoby vlastních názorů, učení se, hodnocení úspěšnosti a samostatnost v práci.</p>			

7.13 Cd - Programovatelné automaty

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro aplikování programovatelných automatů v řídicích systémech.

Tematické celky:

Přednášky:

1. Matematický model programovatelného automatu – konečný automat
2. Princip činnosti a vlastnosti programovatelného automatu
3. Typy a oblast užití programovatelných automatů
4. Struktura a části totožné a odlišné ve srovnání s průmyslovým počítačem nebo mikrořadičem
5. Propojení programovatelného automatu s ostatními částmi řídicího systému
6. Komunikace v distribuovaných systémech
7. Typy řídicích programů, programovací nástroje, norma IEC 1131
8. Formy zadání funkce automatizovaného procesu
9. Návrh a tvorba dokumentace řídicího systému

Cvičení:

Programování a návrh programovatelného automatu – během modulu vyřeší studenti cca 20 úloh

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva přednášek na konci období,
2. získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh řešených ve cvičení,
3. získá kladné hodnocení z individuálně vypracovaného projektu.

Všechny tři podmínky mají stejnou váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Kolektiv autorů. *Automatizace a automatizační technika*: 4. vydání. Praha: Computer Press, 2009. 4 díly. ISBN 80-7226-246-7, 80-7226-247-5, 80-7226-248-3, 80-7226249-1.
- [2] ŠMEJKAL, L. - MARTINÁSKOVÁ, M. *PLC a automatizace*: 1. vydání. Praha: BEN - Technická literatura, 1999. 223 s. ISBN 80-86056-58-9.
- [3] ŠMEJKAL, L. *PLC a automatizace 2*: 1. vydání. Praha: BEN - Technická literatura, 2005. 207 s. ISBN 80-7300-087-3.
- [4] ŠMEJKAL, L. *Esperanto programátorů PLC: programování podle normy IEC/EN 611 31-3*: FCC Public, seriál v časopise AUTOMA, 2012.

7.14 Cd - Elektrotechnická měření			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Elektrotechnická měření	EM 100	
Název modulu anglicky	Electrotechnical measuring		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 3	ECTS	10
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100, EK 120		
Vyučující	Ing. Richard Poul		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům znalost měřících metod elektrických i neelektrických veličin a dovednost jejich praktického provádění. Modul dále poskytuje studentům znalost principů měřících přístrojů, dovednost jejich užití včetně minimalizace chyby naměřené hodnoty a znalost bezpečnosti práce v elektrotechnické laboratoři. Modul navazuje především na znalosti získané v modulu Základy elektrotechniky. Naopak znalosti získané v tomto modulu uplatní student ve všech navazujících odborných elektrotechnických modulech a pochopitelně ve své navazující odborné praxi.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách jsou podrobně vysvětleny jednotlivé měřící metody, principy měřících přístrojů a problematika chyb měření. Aplikace většiny měřících metod a měřících přístrojů je demonstrována na praktických úlohách, které jsou následně realizovány ve cvičení. To má význam pro získání potřebných návyků studentů při zapojování a práci na elektrických zařízeních i s ohledem na bezpečnost práce a ochranu před úrazem elektrickým proudem. Zvláštní důraz je kladen na důkladné pochopení každé úlohy, aby vlastní měření proběhlo bezpečně a bezchybně.</p> <p>Cvičení probíhají ve specializované laboratoři, studenti pracují v malých skupinách (maximálně 10 studentů v jedné skupině) pod dozorem vyučujícího. Studenti spolupracující ve skupině se musí při měření praktických úloh sami rozhodnout, jaké měřící metody a přístroje použijí, a obhájit svá rozhodnutí před vyučujícím. Jak při samotném měření, tak i při zpracování výsledků jsou využívány moderní měřící přístroje a IC technika.</p> <p>Formulační schopnosti a efektivní využívání programového vybavení si studenti prohloubí při individuálním vypracování protokolů pro každou změřenou úlohu.</p>			

7.14 Cd - Elektrotechnická měření

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné k provedení široké škály elektrotechnických měření.

Tematické celky:

Přednášky:

1. Zpracování měření do protokolu
2. Bezpečnost při práci v elektrotechnické laboratoři a první pomoc při úrazu elektrickým proudem
3. Druhy měřících metod, jejich přednosti a chyby
4. Druhy měřících přístrojů, jejich výhody a nevýhody
5. Měření elektrických a neelektrických veličin
6. Měření zdrojů – kvalita zdroje, vstupní a výstupní veličiny a jejich závislosti
7. Měření časových průběhů různých veličin
8. Měření na přístrojích
9. Měření na strojích
10. Měření na ochranných prvcích

Cvičení:

Během modulu provedou studenti 17 praktických měření, z nichž zpracují protokol.

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zkoušky.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá minimálně poloviční počet bodů v písemných testech ze znalostí učiva předneseného v hodnoceném období,
2. získá kladná hodnocení z aktivity při měřeních a z individuálně vypracovaných protokolů.

Obě podmínky mají stejnou váhu.

Při ústní zkoušce musí student prokázat znalosti náhodně vybrané kapitoly přednesené v hodnoceném období.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] HAASZ, V. - SEDLÁČEK, M. *Elektrická měření. Přístroje a metody*: 2. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2003. 337 s. ISBN 80-01-02731-7.
- [2] FAJT, V. a jiní. *Elektrická měření*: dotisk, 1. vydání. Praha: ČVUT Praha, 1994. 237 s.
- [3] ŠINDELÁŘ, V. - TŮMA, Z. *Metrologie, její vývoj a současnost*: 1. vydání. Praha: Česká metrologická společnost, 2002. 384 s.

7.15 Cd – Praxe			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Praxe	PR 123	
Název modulu anglicky	Practical training		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1, 2. r. ZO, LO 3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 0 + 2, 2. r. 0 + 2, 3. r. 0 + 2	ECTS	6
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	PR 123, EL 100, EK 120, EN1 120, AT 100		
Vyučující	Aleš Rak		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je získání dovedností a návyků, které jsou požadovány v praxi. Důležitá je znalost a dodržování bezpečnostních předpisů. Dále pak praktické a senzomotorické dovednosti a návyky, umožňující absolventům konstruktivní práci v oblasti tvorby elektrických a elektronických obvodů, pořizování technických dat, využívání teoretických vědomostí a všeobecných znalostí a jejich uplatnění jak ve vlastním oboru, tak i při formování ekonomicko-ekologických postojů. Cílem modulu je také doplnění znalostí a dovedností studentů v oblasti logistické a metodické, které jsou nezbytné pro jejich uplatnění v typových pozicích, pro které jsou připravovány.</p>			
Metody výuky			
<p>Výuka probíhá v max. osmičlenných skupinách formou praktických cvičení ve školních dílnách a v odborných učebnách podle přeřazovacího plánu. Každá skupina vystřídá postupně během školního roku čtyři pracoviště s odlišným zaměřením. Výuka probíhá vždy v dvouhodinových blocích v každém týdnu. Na začátku každé dvouhodinovky proběhne krátké seznámení studentů s problematikou a zadání praktického úkolu. Každý student pak na svém pracovišti řeší samostatně, nebo v malých skupinkách pod vedením pedagoga, zadanou úlohu. Složitější zadání je řešeno v několika po sobě následujících týdnech. Náročnost plněných úkolů je úměrná postupně nabývaným znalostem a dovednostem a zvyšuje se s přechodem do vyšších ročníků vzdělávání. Při výše uvedených činnostech využívají vyučující i studenti ICT a zobrazovací techniku.</p> <p>Učivo modulu a výukové metody vyžadují od studentů správné technické a logické myšlení, správné rozhodování, samostatné řešení technických úloh a schopnost realizace a oprav při řešení praktických úloh. Studenti tyto úlohy řeší systémově podle platných odborných a bezpečnostních norem a předpisů.</p>			

7.15 Cd – Praxe

Anotace modulu

Studenti postupně absolvují tyto tematické celky:

1. Vstupní školení BOZP
2. Obrábění a spojování materiálů
3. Elektroinstalační a elektromontážní práce
4. Elektronické a zabezpečovací obvody
5. Kontrola a revize el. strojů a spotřebičů
6. Diagnostika elektrických zařízení
7. Inteligentní elektroinstalační sběrnice
8. Tvorba technické dokumentace pomocí IC techniky

Modul Praxe využívá při samostatném řešení praktických úloh také znalosti získané dřívějším studiem jiných modulů (Základy elektrotechniky, Elektronika, Elektroenergetika, Automatizační technika apod.). Naopak znalosti získané v tomto modulu uplatní student nebo absolvent ve všech modulech a oborech, které se zabývají projektováním a realizací silnoproudých i slaboproudých rozvodů a zařízení.

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá kladné hodnocení alespoň v polovině praktických úloh řešených při cvičení,
2. vypracuje úspěšně soubornou práci na závěr každého tematického celku.

Obě podmínky mají stejnou váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] DVOŘÁČEK, K. *Elektrické instalace v bytové a občanské výstavbě*: 3. doplněné vydání. Praha: IN –EL, 2000. 176 s. ISBN 80-86230-19-8.
- [2] DVOŘÁČEK, K. - CSIRIK, V. *Projektování elektrických zařízení*: 1.vydání. Praha: IN –EL, 1999. 68 s. ISBN 80-86230-10-4.
- [3] POLÁČEK, D. *Technické kreslení podle mezinárodních norem: III. Pravidla tvorby výkresů a schémat v elektrotechnice*: 1.vydání. Ostrava: Montanex, 1995. 308 s. ISBN 80-85780-28-3.
- [4] BUHR, K. *Montáž, údržba a opravy elektrických strojů netočivých*: Praha: IN-EL, 1999. 184 s.
- [5] CENK, M. a jiní. *Obnovitelné zdroje energie*: Praha: FCC Public s. r. o. , 2000. 208 s.
- [6] HAVELKA, J. - DRESLER, J. - JÍLEK, V. *Montáž údržba a opravy elektrických strojů točivých*: Praha: IN-EL, 1999. 168 s.
- [7] PLCH, J. *Světelná technika v praxi*: Praha: IN-EL, 2000. 210 s.
- [8] ELEKTRO, odborný časopis pro elektrotechniku. Praha: FCC Public s. r. o., ISSN 1210-0889.

7.15 Cd – Praxe

- [9] KASL, J. *Elektronika I – analogová technika*; 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha BEN – technická literatura 2006. 143 s. ISBN 80-7300-143-8
- [10] PLÍVA, Z. *EAGLE prakticky*; 1. vydání. Praha BEN – technická literatura 2009. 183 s. ISBN 978-80-7300-252-7
- [11] ŠTULPA, M. *CNC programování obráběcích strojů*; 1. ydání. Praha Grada Publishing a.s. 2015. 244 s. ISBN 978-80-247-5269-3

7.16 Ce - Odborná praxe			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Odborná praxe	OPR 003	
Název modulu anglicky	Work experience		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	3. r. LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	0 + 35	ECTS	30
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	PR 123		
Vyučující	Aleš Rak		
Cíle a pojetí modulu odborné praxe			
<p>Cílem modulu je seznámit studenty s průběhem skutečného pracovního procesu v odborných firmách zabývajících se činnostmi v oblasti elektrotechniky a tím jim ulehčit přechod ze školního vzdělávání do profesní praxe.</p> <p>Odborná praxe doplňuje znalosti a dovednosti studentů v oblasti logistické, metodické a v oblasti technické konstrukce. Studenti si uvědomí, jaké pracovní pozice mohou zastávat v celé škále pracovních procesů na základě získaných vědomostí, dovedností a dosaženého stupně vzdělání.</p>			
Forma organizace odborné praxe, návrhy pozic a pracovišť			
<p>Odbornou praxi absolvují studenti v letním období 3. ročníku v délce 14 týdnů. Následující dva týdny probíhá vzdělávání ve škole formou konzultací (opakování), zbývající týdny jsou vyhrazeny pro přípravu a vykonání absolutoria.</p> <p>Odbornou praxi musí studenti absolvovat ve firmách, které vykonávají činnosti odpovídající vzdělávacímu programu. Typickými činnostmi, které studenti provádějí, jsou navrhování, montáž, oživování, zkoušení a opravy elektroinstalací, elektrických zařízení, řídicích systémů apod. Studenti si mohou zajistit odbornou praxi individuálně nebo si vybrat z nabídky školy. V obou případech uzavírá škola v předstihu s příslušnými firmami smlouvy o zajištění, provedení a vyhodnocení praxe včetně zajištění bezpečnosti práce. Po ukončení praxe poskytovatelská firma předá škole potvrzení o absolvování praxe formou pracovního deníku, popř. hodnocení studentů a další informace o průběhu praxe.</p>			

7.16 Ce - Odborná praxe

Pražská energetika, a.s. jako hlavní sociální partner školy může poskytnout odbornou praxi minimálně pro 30 % studentů plánovaných v ročníku. Většina studentů si však zajistí odbornou praxi individuálně.

Popis řízení praxe a vyhodnocování

U odborných praxí je v pracovní smlouvě vždy uveden druh činnosti, kterou student vykonává, předmět podnikání příslušné firmy a odpovědný pracovník poskytovatele, který má studenta na starost, včetně evidence docházky. Určený pedagogický pracovník vykonává v průběhu praxe namátkové kontroly v jednotlivých firmách a kontroluje plnění smlouvy ze strany firmy, jakož i řádné chování a vystupování studenta.

Určený pracovník poskytovatele na konci odborné praxe potvrdí docházku studenta **formou pracovního deníku**, popř. může také zhodnotit pracovní morálku a získané a prokázané znalosti a dovednosti. Určený pedagogický pracovník stanoví hodnocení studenta dle těchto informací formou předepsanou vzdělávacím programem.

Poznámka

Výše popsaná forma odborné praxe přináší studentům i poskytovatelům své výhody.

Student získává při své práci v odborné firmě řadu praktických informací, které může zúročit při řešení absolventské práce. Je také možné, aby téma absolventské práce získal ve firmě, kde odbornou praxi vykonává, a aby tématem jeho práce byl nějaký technický problém, který zůstal delší dobou ve firmě nevyřešen.

Firma může využít odbornou praxi k formování studenta pro jeho budoucí pracovní zařazení. Student se seznámí s místními pravidly a zvyklostmi – vlastně se během své odborné praxe zapracuje.

Není neobvyklé, že po skončení vzdělávání nastoupí k firmě do pracovního poměru.

7.17 Cd - Elektrické stroje a přístroje			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížika		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Elektrické stroje a přístroje	ES 100	
Název modulu anglicky	Electrical machines and device		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1. r. LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	4 + 1	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100		
Vyučující	Ing. Václav Koníček		
Cíle modulu			
Modul navazuje na znalosti získané v zimním období v modulu základy elektrotechniky. Cílem modulu je poskytnout studentům teoretické znalosti z oblasti elektrických strojů a přístrojů. Důraz je kladen na porozumění principu jednotlivých typů strojů a přístrojů, jejich užití, způsobu jejich návrhu a výpočtu pro praktické aplikace.			
Metody výuky			
Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s využitím zobrazovací techniky. Po přednesení každého tematického celku následuje ukázka praktické aplikace získaných vědomostí. Při cvičení je rovněž vhodně využívána projektová metoda výuky.			
Anotace modulu			
Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro volbu a praktické užití elektrických strojů a přístrojů včetně hodnocení ekonomie provozu a pořizovacích nákladů. Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformátory 2. Stejnoseměrné elektrické stroje 3. Asynchronní elektrické stroje 4. Synchronní stroje 5. Teorie spínání elektrických obvodů 6. Elektrické přístroje 			

7.17 Cd - Elektrické stroje a přístroje

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zkoušky. Zkouška se skládá z písemného testu a ústní zkoušky. Obě části mají stejnou váhu. Student může vykonat zkoušku, pokud vypracuje a odevzdá v požadované kvalitě individuální práci.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] MĚŘIČKA, J. a kol. *Elektrické stroje*: 2. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2001. 311 s. ISBN 80-01-02109-2.
- [2] TKOTZ, K. a jiní. *Příručka pro elektrotechnika*: 1. vydání. Praha: Europa - Sobotáles cz., 2002. 561s. ISBN 80-86706-00-1.
- [3] MRAVEC, R. *Elektrické stroje a přístroje I. Elektrické stroje*: 2. vydání. Praha: SNTL, 1979. 432 s. L26-C2-IV-31f/55381.
- [4] HRABOVCOVÁ, V.-RAFAJDUS, P. *Elektrické stroje. Teória a príklady*: 2. vydání, Žilina: EDIS, 2015. 415s. ISBN 978-80-554-0998-6.

7.18 Cd - Energetika 1			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Energetika 1	EN1 120	
Název modulu anglicky	Power engineering 1		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1. r. ZO 2. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 2 + 0, 2. r. ZO 2 + 0, LO 3+0	ECTS	8
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zápočet (1.r.), zkouška (2. r.)		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100		
Vyučující	Ing. Richard Poul		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům znalost základních pojmů z elektroenergetiky, požadavků na bezpečný provoz, stavbu a výběr zařízení pro elektrické instalace NN (do napětí 1000V) .			
Metody výuky			
Výuka probíhá formou přednášek. Procvičení je voleno formou samostatných domácích semestrálních prací, kde studenti získají a prokáží schopnost rozhodování, formulace a obhajoby vlastních názorů, samostatnosti v práci a hodnocení úspěšnosti práce.			
Anotace modulu			
Učivo modulu poskytuje studentům základní znalosti z elektroenergetiky pro zařízení a instalace, zejména bezpečnostních předpisů pro elektrická zařízení a instalace platných v Evropské unii, pravidel pro návrh elektrických instalací, výběr zařízení, základní výpočty pro dimenzování elektrických instalací a pravidel pro bezpečný provoz.			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Základní pojmy 2. Elektrizací soustava, normalizovaná napětí 3. Zapojení soustav 4. Vodiče a kabely, značení vodičů 5. Výpočet úbytku a ztrát na vedení 			

7.18 Cd - Energetika 1

6. Základní charakteristiky instalace NN
7. Bezpečnost instalace NN
8. Výběr a stavba instalace NN
9. Elektrické instalace v budovách, venkovní a kabelová vedení NN
10. Elektrická zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech a zařízeních
11. Ochrana před **přepětím**
12. **Elektrické zařízení pracovních strojů**
13. **Bezpečnost elektrické instalace nad 1kV**
14. **Vedení a rozvodná zařízení VN a VVN**

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v 1. r. formou zápočtu, v 2. r. formou zkoušky.

Student obdrží zápočet, pokud odevzdá vypracovanou samostatnou práci s minimálním hodnocením „dobře“ a získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva na konci každého období.

Zkouška se skládá z písemné práce (při které musí získat minimálně poloviční počet bodů) a z ústního zkoušení.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] DVOŘÁČEK, K. *Elektrické instalace v bytové a občanské výstavbě: 6. aktualizované vydání*. Pardubice: IN-EL, 2015. Elektro (IN-EL). ISBN 978-80-87942-13-0.
- [2] ČSN EN 60305 *Normy pro ochranu před bleskem*: Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2011 až 2013.
- [3] ČSN 33 2000 *Normy pro elektrické instalace nízkého napětí*: Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 1994 až 2018.
- [4] ČSN EN 60204-1 ed. 2. *Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení pracovních strojů – Část 1: Všeobecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [5] ČSN 330010 ed. 2. *Elektrické instalace nízkého napětí – rozdělení a pojmy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [6] ČSN EN 60038. *Jmenovitá napětí CENELEC*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [7] ČSN EN 50160 ed. 3. *Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [8] ČSN 332130 ed. 3. *Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [9] ČSN 332312 ed. 2. *Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [10] ČSN EN 61936. *Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

7.18 Cd - Energetika 1

[11] *Podnikové normy energetiky (PNE)*[online]. Praha: České sdružení regulovaných elektroenergetických společností, 2000 až 2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z <http://www.csres.cz/CZ/podnikove-normy>

7.19 Cd - Světelná a tepelná technika 1			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Světelná a tepelná technika 1	SV1 120	
Název modulu anglicky	Lighting and Heating Technology 1		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1.r., 2.r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 2 + 0, 2. r. 2 + 0	ECTS	10
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100		
Vyučující	Ing. Bc. Jiří Hájek		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům poznatky potřebné pro návrh, provozování a údržbu světelných zařízení, určených pro všeobecné osvětlování. V oblasti tepelné techniky se studenti seznámí s užitím přeměny elektrické energie na teplo v průmyslu (pece pro technologické účely) i v domácnosti (vytápění).			
Metody výuky			
Vzhledem k úzké odbornosti modulu je používána informačně receptivní metoda, po získání potřebných poznatků vypracovávají studenti pod vedením vyučujícího samostatné projektové úlohy, vyučující je vede k osvojení si samostatného tvůrčího přístupu k práci.			
Anotace modulu			
Učivo je rozděleno na dva samostatné bloky – v prvním bloku, vyučovaném v 1. ročníku, se probírají základy světelné techniky. Ve druhém bloku, vyučovaném v 2. ročníku, se probírají základy tepelné techniky.			
Tematické celky pro světelnou techniku:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Světelně-technické veličiny a jejich měření 2. Základy nauky o barvě 3. Světelné zdroje a svítidla 4. Světelně-technické výpočty 5. Osvětlování vnitřních prostor 			

7.19 Cd - Světelná a tepelná technika 1

6. Osvětlování venkovních prostor
7. Elektrická napájení osvětlovacích soustav

Tematické celky pro tepelnou techniku:

1. Způsoby přenosu tepla
2. Elektrické odporové teplo v průmyslu a v domácnostech
3. Indukční a dielektrický ohřev
4. Obloukový ohřev
5. Plazmový, elektronový a laserový ohřev
6. Elektrické chlazení a přečerpávání tepla

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v každém období formou zkoušky, které předchází získání zápočtu, vázaného na odevzdání projektových úloh a získání předepsaného bodového ohodnocení ze zápočtových testů, shrnujících poznatky z ucelených kapitol oboru.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Habel, J. a kolektiv *Světelná technika a osvětlování*: 1. vydání. Praha: FCC Public, 1995. ISBN 80-901985-0-3.
- [2] Plch, J. *Světelná technika v praxi*: 1.vydání. Praha: IN-EL, 1999. ISBN 80-86230-09-0.
- [3] *Světlo*, časopis. Praha: FCC Public. 6 čísel ročně.
- [4] Rada, J. *Elektrotepelná technika*: 1. vydání. Praha: SNTL/ALFA, 1985. L25-C3-IV-41f/58593.
- [5] Hradílek, Z. a kolektiv *Elektrotepelná zařízení*: 1. vydání. Praha: IN-EL, 1997. ISBN 80-902333-2-5.
- [6] **HABEL, J.-DVOŘÁČEK, K.- DVOŘÁČEK, J.-ŽÁK, P. *Světlo a osvětlování*, 1. vydání. Praha: FCC Public, 2013. 624 s. ISBN 978-80-86534-21-3**

7.20 Cd - Elektrické pohony 1			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Elektrické pohony 1	PH1 120	
Název modulu anglicky	Electric drives 1		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	1. r., 2. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1. r. 2 + 0, 2. r. 2 + 0	ECTS	10
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zápočet (1.r.), zkouška (2. r.)		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100, ES 100		
Vyučující	Ing. Václav Koníček		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům znalosti z mechaniky el. pohonů, metod volby elektromotoru s ohledem na pracovní mechanismus a způsobů řízení elektrického pohonu. Modul navazuje na tyto moduly: Základy elektrotechniky, Elektrické stroje a přístroje a Elektronika. Naopak znalosti získané v tomto modulu uplatní student v modulu Elektrické pohony 2 a Projektování elektrických pohonů.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s využitím zobrazovací techniky. Po přednesení každého tematického celku následuje ukázka praktické aplikace získaných vědomostí.</p>			
Anotace modulu			
<p>Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro návrh elektrického pohonu.</p> <p>Tematické celky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanika pohonu 2. Typy a vlastnosti pracovních mechanismů 3. Stanovení výkonu hnacího elektromotoru 4. Pohon řízený měničem 5. Bezkontaktní spínací technika 			

7.20 Cd - Elektrické pohony 1

6. Rozdělení a struktura měničů pro pohony
7. Regulační schéma pohonu
8. Volba a užití jednotlivých typů elektromotorů

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu v 1. ročníku formou zápočtu, v 2. ročníku formou zkoušky.

Student obdrží zápočet, pokud získá minimálně poloviční počet bodů v písemných testech ze znalostí učiva předneseného v hodnoceném období a vypracuje a odevzdá v požadované kvalitě individuální práci.

Při ústní zkoušce musí student prokázat znalosti náhodně vybrané kapitoly přednesené v hodnoceném období.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] LSTIBŮREK, F. *Elektrická zařízení*: 1. vydání. Praha: SNTL, 1985. 240 s. L25-C2_IV-41f/55620.
- [2] LSTIBŮREK, F. *Příklady z elektrických pohonů*: 3. vydání. Praha: SNTL, 1986. 120 s. L25-C2-II-84/55758.
- [3] PAVELKA, J. - ČEŘOVSKÝ, Z. - JAVŮREK, J. *Elektrické pohony*: Dotisk, 1. vydání. Praha: ČVUT Praha, 1999. 221 s. ISBN 80-01-01411-8.
- [4] PAVELKA, J. - ČEŘOVSKÝ, Z. *Výkonová elektronika*: 2. vydání. Praha: ČVUT, 2002. 201 s. ISBN 80-01-02094-0.
- [5] PAVELKA, J. - LETTL, J. - HLINOVSKÝ, V. *Cvičení z elektrických pohonů*: 2. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2004. 121 s. ISBN 80-247-0507-9.
- [6] JAVŮREK, J. *Regulace moderních elektrických pohonů*: 1. vydání. Praha: Grada, 2003. 264 s. ISBN 80-247-0507-9.
- [7] KŮS, V. *Elektrické pohony a výkonová elektronika*: 1. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2006. 180 s. ISBN 80-7043-422-8.

7.21 Cd - Energetika 2			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Energetika 2	EN2 003	
Název modulu anglicky	Power engineering 2		
Typ modulu	Volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	3 + 0	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100, EN1 120		
Vyučující	Ing. Richard Poul		
Cíle modulu	<p>Cílem modulu je poskytnout studentům základní znalost dimenzování zařízení z hlediska přechodných jevů v elektrizační soustavě, přehled o výrobě elektrické energie v ČR s důrazem na obnovitelné zdroje a inteligentní sítě a orientaci v legislativě a managementu v energetice.</p>		
Metody výuky	<p>Výuka probíhá formou přednášek. Procvičení je voleno formou samostatných domácích semestrálních prací, kde studenti prokáží získanou schopnost rozhodování, formulace a obhajoby vlastních názorů, samostatnosti v práci a hodnocení úspěšnosti práce.</p>		
Anotace modulu	<p>Učivo modulu poskytuje studentům základní znalosti pro návrh a dimenzování zařízení z hlediska přechodných jevů v elektrizační soustavě. Součástí učiva jsou základní výpočty nutné pro dimenzování zařízení. V modulu studenti získají celkový přehled o výrobě elektrické energie v ČR a znalosti o obnovitelných zdrojích energie (OZE) se zvláštním zaměřením na vodní a fotovoltaické elektrárny a inteligentní sítě. Učivo je doplněno seznámením s legislativou v energetice a se základy managementu zejména pro oblast silové elektroenergetiky.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezpečnost el. instalace nad 1kV 2. Přechodné jevy v elektrizační soustavě 3. Výroba elektrické energie v ČR 		

7.21 Cd - Energetika 2

4. Obnovitelné zdroje energie a inteligentní síť
5. Legislativa v energetice
6. Energetický management, úspory elektrické energie
7. Odborná způsobilost v elektrotechnice
8. ~~Vedení VN a VVN~~
9. ~~Rozvodná zařízení VN a VVN~~

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny formou zkoušky.

Student obdrží zápočet, pokud odevzdá samostatně vypracovanou práci s minimálním hodnocením „dobře“ a získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva na konci období.

Zkouška se skládá z písemné práce (při které musí získat minimálně poloviční počet bodů) a z ústního zkoušení.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] DOLEŽAL, J. *Jaderné a klasické elektrárny*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04936-5.
 - [2] MASTNÝ, P. *Obnovitelné zdroje elektrické energie*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04937-2.
 - [3] HASELHUHN, R- MAULE, P. *Fotovoltaické systémy: energetická příručka: pro elektrikáře, techniky, instalatéry, projektanty, architekty, inženýry, energetiky, manažery, stavitele, studenty, učitele, ostatní odborné a profesní soukromé nebo veřejné instituce a zájemce o fotovoltaický obor a energetickou nezávislost*. Přeložili ROHÁČOVÁ, A.- ROHÁČ, P.- ŽENÍŠKOVÁ, A.- HOŘEJŠÍ, E.- KLAMO, J.- HICKOVÁ, J.- MARTINOVSKÁ, V.- BAROCH, T. Plzeň: Česká fotovoltaická asociace, 2017. ISBN 978-80-906281-5-1.
 - [4] ČSN 332000-7-712 ed. 2. *Elektrické instalace budov - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
 - [5] *Podnikové normy energetiky (PNE)* [online]. Praha: České sdružení regulovaných elektroenergetických společností, 2000 až 2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z <http://www.csres.cz/CZ/podnikove-normy>
 - [6] KŘÍŽ, M. *Příručka pro zkoušky elektrotechniků - požadavky na základní odbornou způsobilost*. Jedenácté - aktualizované vydání. Pardubice: IN-EL, 2016. Elektro (IN-EL). ISBN 978-80-87942-22-2.
 - [7] *Pravidla provozování distribučních soustav* [online]. ČEZ Distribuce, 2016 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: http://www.cezdistribuce.cz/edee/content/file-other/distribuce/energeticka-legislativa/ppds/2016/ppds_2016.pdf
 - [8] ČESKÁ REPUBLIKA. Energetický zákon (zákon č. 458/2000 o podmínkách podnikání v energetických odvětvích v platném znění). In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, ročník 2000, částka 131, číslo 458.
- ČESKÁ REPUBLIKA. Platná cenová rozhodnutí Energetického regulačního úřadu, který m se stanovují ceny za související službu v elektroenergetice a další regulované ceny. In: <http://www.eru.cz/cs/elektrina/cenova-rozhodnuti>. Jihlava: Energetický regulační úřad

7.22 Cd - Projektování elektrických instalací			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Projektování elektrických instalací	PZI 003	
Název modulu anglicky	Designing of electric installations		
Typ modulu	Volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu -hodin týdně (p+c)	0 + 2	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	klasifikovaný zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	CD 023, EL 100, EN1 120		
Vyučující	Ing. Richard Poul		
Cíle modulu	<p>Cílem tohoto modulu je rozvíjet dovednost studentů aplikovat získané znalosti z předchozího studia. V rámci modulu studenti navrhnu kompletní elektroinstalaci konkrétního objektu včetně ochrany před přepětím a fotovoltaického mikrozdroje.</p>		
Metody výuky	<p>Výuka probíhá formou praktických cvičení v malých skupinách. Převažující didaktickou metodou je zde metoda projektová, využívající technické normy a výpočetní programy. Jednoduché projekty zpracovávají studenti samostatně. Důraz při výuce je též kladen na týmovou spolupráci. Rozsáhlejší projekty proto zpracovávají týmy studentů, každý student vypracuje část, jeden z týmu je pověřen koordinací projektu. Na závěr své návrhy elektrických instalací a zařízení musí studenti obhájit.</p>		
Anotace modulu	<p>Učivo modulu poskytuje praktickou přípravu pro návrh elektrické přípojky, elektrické instalace bytových domů a průmyslových objektů včetně ochrany před přepětím a fotovoltaického mikrozdroje. napájecích silnoproudých rozvodů NN a elektrického zařízení pracovního stroje.</p> <p>Tematické celky:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projektová dokumentace 2. Připojení objektu na distribuční síť 3. Návrh rozvodů a příslušenství elektrické instalace 		

7.22 Cd - Projektování elektrických instalací

4. Návrh rozvaděčů
5. Návrh mikrozdroje s fotovoltaickými panely
6. Ochrana před přepětím
7. Návrh zemniče
8. Návrh pokynů ke správnému a bezpečnému užívání elektrické instalace

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou klasifikovaného zápočtu.

Student obdrží klasifikovaný zápočet, pokud získá minimálně poloviční počet bodů v písemném testu ze znalostí učiva na konci období a odevzdá vypracovanou samostatnou práci. Hodnocení bude provedeno na základě výsledků testu a obhajoby samostatné práce.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] DVOŘÁČEK, K. *Elektrické instalace v bytové a občanské výstavbě: 6. aktualizované vydání*. Pardubice: IN –EL, 2015. ISBN 978-80-87942-13-0.
- [2] HASELHUHN, R.-MAULE, P. *Fotovoltaické systémy: energetická příručka: pro elektrikáře, techniky, instalatéry, projektanty, architekty, inženýry, energetiky, manažery, stavitele, studenty, učitele, ostatní odborné a profesní soukromé nebo veřejné instituce a zájemce o fotovoltaický obor a energetickou nezávislost*. Přeložili ROHÁČOVÁ, A.- ROHÁČ, P.- ŽENÍŠKOVÁ, A.- HOŘEJŠÍ, E.- KLAMO, J.- HICKOVÁ, J.- MARTINOVSKÁ, V.- BAROCH, T. Plzeň: Česká fotovoltaická asociace, 2017. ISBN 978-80-906281-5-1.
- [3] ČSN 33 2000 *Normy pro elektrické instalace nízkého napětí*: Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1994 až 2018.
- [4] ČSN EN 61439-3. *Rozvaděče nízkého napětí – Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [5] ČSN 332130 ed. 3. *Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [6] ČSN EN 62305-3 ed.2. *Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

Podnikové normy energetiky (PNE)[online]. Praha: České sdružení regulovaných elektroenergetických společností, 2000 až 2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z <http://www.csres.cz/CZ/podnikove-normy>

7.23 Cd - Světelná a tepelná technika 2			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Světelná a tepelná technika 2	SV2 003	
Název modulu anglicky	Lighting and Heating Technology 2		
Typ modulu	Volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	3 + 0	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	SV1 120, TE1 020, MA 120		
Vyučující	Ing. Bc. Jiří Hájek		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům doplňující poznatky, potřebné pro porozumění současné úrovni techniky. Poznatky ze světelné techniky vytvářejí předpoklady pro jejich použití v modulu projektování elektrického světla a tepla. Poznatky z tepelné techniky ukazují praktickou aplikaci teorie elektromagnetického pole. Studenti se též naučí sestavovat diferenciální rovnice pro popis přechodných dějů.			
Metody výuky			
Vzhledem k náročnosti obsahu modulu je používána informačně receptivní metoda. Učivo netvoří celek, jedná se o dílčí poznatky, což spolu s teoretickým charakterem přednášených poznatků vylučuje zadávání samostatných projektových úloh.			
Anotace modulu			
Učivo jako nadstavbové doplňky k modulu SV1 120 se týká následujících tematických celků:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteristiky prostorových vlastností osvětlení, oslnění 2. Nauka o barvě 2 3. Bodová metoda výpočtu prostorových charakteristik osvětlení 4. Ochlazovací a oteplovací křivky 5. Fourierův zákon a zákony sálání 6. Hloubka vniku dle teorie elektromagnetického pole 7. Symetrizace třífázové zátěže 			

7.23 Cd - Světelná a tepelná technika 2

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny formou zkoušky, které předchází získání zápočtu, vázaného na dosažení potřebného bodového ohodnocení ze zápočtových testů, shrnujících poznatky z ucelených kapitol.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Habel, J. a kolektiv *Světelná technika a osvětlování*: 1. vydání. Praha: FCC Public, 1995. ISBN 80-901985-0-3.
- [2] Plch, J. *Světelná technika v praxi*: 1.vydání. Praha: IN-EL, 1999. ISBN 80-86230-09-0.
- [3] *Světlo*, časopis. Praha: FCC Public. 6 čísel ročně.
- [4] Rada, J. *Elektrotepelná technika*: 1. vydání. Praha: SNTL/ALFA, 1985. L25-C3-IV-41f/58593.
- [5] Hradílek, Z. a kolektiv *Elektrotepelná zařízení*: 1. vydání. Praha: IN-EL, 1997. ISBN 80-902333-2-5.
- [6] HABEL, J.-DVOŘÁČEK, K.- DVOŘÁČEK, J.-ŽÁK, P. *Světlo a osvětlování*, 1. vydání. Praha: FCC Public, 2013. 624 s. ISBN 978-80-86534-21-3

7.24 Cd - Projektování elektrického světla a tepla			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Projektování elektrického světla a tepla	PSE 003	
Název modulu anglicky	Designing of lighting and heating systems		
Typ modulu	Povinný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	0 + 2	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	klasifikovaný zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	SV1 120, TE1 020, MA 120, EK 120		
Vyučující	Ing. Martin Blažek		
Cíle modulu			
<p>Cílem tohoto modulu je poskytnout studentům dovednost aplikovat získané znalosti z předchozího studia při projektování elektrického světla a tepla. Studenti se učí technickému tvůrčímu myšlení a jeho uplatňování při řešení konkrétních projekčních úloh. K řešení přistupují systémově, tzn. že zohledňují vlivy na životní prostředí, neohrožují zvoleným řešením zdraví či bezpečnost osob ani majetek. Své návrhy optimalizují, tzn. minimalizují ekonomické náklady jak projektu, tak realizace.</p>			
Metody výuky			
<p>Výuka probíhá formou praktických cvičení v malých skupinách. V tomto modulu je převažující metodou výuky metoda projektová, která může být podle potřeb studentů doplněna i jinými metodami – především informačně receptivní, eventuálně heuristickou. Jednoduché projekty zpracovávají studenti samostatně. Důraz při výuce je též kladen na týmovou spolupráci. Rozsáhlejší projekty proto zpracovávají týmy studentů, každý student vypracuje část, jeden z týmu je pověřen koordinací projektu. Na závěr musí studenti projekty obhájit.</p> <p>Část modulu týkající se speciální osvětlovací techniky má charakter laboratorních cvičení – jedná se např. o měření flickeru světelných zdrojů.</p>			

7.24 Cd - Projektování elektrického světla a tepla

Anotace modulu

Učivo je rozděleno do 6 celků. První 4 celky se týkají světelné techniky, další 2 techniky tepelné:

1. Návrh osvětlení bodovou metodou
2. Návrh osvětlení tokovou metodou
3. Speciální osvětlovací technika (osvětlování muzejních exponátů, filmové a divadelní osvětlení...)
4. Návrh napájecího zdroje pro osvětlovací soustavu
5. Návrh fototermického ohřevu
6. Návrh otopné soustavy pro bytový dům

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou klasifikovaného zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh řešených ve cvičení a z individuálně vypracovaného projektu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Habel, J. a kolektiv *Světelná technika a osvětlování*: 1. vydání. Praha: FCC Public, 1995. ISBN 80-901985-0-3.
- [2] Plch, J. *Světelná technika v praxi*: 1.vydání. Praha: IN-EL, 1999. ISBN 80-86230-09-0.
- [3] *Světlo*, časopis. Praha: FCC Public. 6 čísel ročně.
- [4] Rada, J. *Elektrotepelná technika*: 1. vydání. Praha: SNTL/ALFA, 1985. L25-C3-IV-41f/58593.
- [5] Hradílek, Z. a kolektiv *Elektrotepelná zařízení*: 1. vydání. Praha: IN-EL, 1997. ISBN 80-902333-2-5.

7.25 Cd - Elektrické pohony 2			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Elektrické pohony 2	PH2 003	
Název modulu anglicky	Electric drives 2		
Typ modulu	Volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 1	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zkouška		
Vstupní požadavky na studenta	PH1 120, ES 100		
Vyučující	Ing. Václav Koniček		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům znalosti a dovednosti řízení rychlosti elektrických pohonů, a to jak klasickými metodami, tak i pomocí měničů. Modul navazuje na modul Elektrické pohony 1 a Elektrické stroje a přístroje. Znalosti získané v tomto modulu uplatní studenti v modulu Projektování elektrických pohonů.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s využitím zobrazovací techniky. Zde získávají studenti teoretické znalosti principů řízení rychlosti různých typů elektrických pohonů. Získané poznatky prakticky uplatní ve cvičení.</p> <p>Cvičení probíhají ve specializované laboratoři, studenti pracují v malých skupinách (maximálně 10 studentů v jedné skupině) pod dozorem vyučujícího. Studenti spolupracující ve skupině se musí při řešení praktických úloh sami rozhodnout, jaké metody řízení rychlosti pohonu použijí, a obhájit svá rozhodnutí před vyučujícím. Při realizaci úloh využívají speciální pohon složený ze dvou měničů a dvou elektrických strojů, který umožňuje uvést oba stroje do všech možných provozních stavů (motor, brzda, rekuperace v generátorickém chodu). Pohon se programuje a řídí pomocí počítače.</p> <p>Formulační schopnosti a efektivní využívání programového vybavení si studenti prohloubí při individuálním vypracování protokolů pro vybrané řešené úlohy.</p>			

7.25 Cd - Elektrické pohony 2

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům základní znalosti a dovednosti potřebné pro návrh a nastavení provozních parametrů elektrického pohonu.

Tematické celky:

1. Měníče pro stejnosměrné pohony
2. Skalární řízení elektrického pohonu
3. Vektorové řízení elektrického pohonu
4. Elektromagnetická kompatibilita měničů
5. Dokumentace a volba parametrů měniče
6. Volba elektrického přívodu měniče
7. Vyšší harmonické a jejich vliv na elektrizační soustavu, filtry
8. Příklady užití měničů, ekonomie provozu pohonu

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zkoušky.

Při ústní zkoušce musí student prokázat znalosti náhodně vybrané kapitoly přednesené v hodnoceném období. Student může vykonat zkoušku, pokud vypracuje a odevzdá v požadované kvalitě protokoly z praktických úloh.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] PAVELKA, J. - ČEŘOVSKÝ, Z. - JAVŮREK, J. *Elektrické pohony*: Dotisk, 1. vydání. Praha: ČVUT Praha, 1999. 221 s. ISBN 80-01-01411-8.
- [2] PAVELKA, J. - LETTL, J. - HLINOVSKÝ, V. *Cvičení z elektrických pohonů*: 2. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2004. 121 s. ISBN 80-247-0507-9.
- [3] JAVŮREK, J. *Regulace moderních elektrických pohonů*: 1. vydání. Praha: Grada, 2003. 264 s. ISBN 80-247-0507-9.
- [4] KŮS, V. *Elektrické pohony a výkonová elektronika*: 1. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2006. 180 s. ISBN 80-7043-422-8.
- [5] KŮS, V. a kol. *Elektromagnetická kompatibilita výkonových elektronických systémů*: 1. české vydání, nakladatelství BEN - technická literatura, 2013. ISBN 978-80-7300-476-7.

7.26 Cd - Projektování elektrických pohonů			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Projektování elektrických pohonů	PN 003	
Název modulu anglicky	Designing of electric drives		
Typ modulu	povinný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	0 + 2	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	klasifikovaný zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	IC 100, CD 023, EL 100, PH1 120, PH2 003		
Vyučující	Ing. Václav Koníček		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je poskytnout studentům znalosti a dovednosti, které jsou potřebné pro efektivní projektování elektrických pohonů s využitím moderních IC technologií. Studenti se učí technickému tvůrčímu myšlení a jeho uplatňování při řešení konkrétních projekčních úloh. K řešení přistupují systémově, tzn. že zohledňují i vlivy na životní prostředí a na bezpečnost osob a majetku. Své návrhy optimalizují, tzn. minimalizují ekonomické náklady jak projektu, tak realizace.</p>			
Metody výuky			
<p>Výuka probíhá výhradně formou praktických cvičení v malých skupinách. Převažující didaktickou metodou je zde metoda projektová, využívající IC techniku a interní materiály specializovaných firem. Jednoduché projekty zpracovávají studenti samostatně. Důraz při výuce je též kladen na týmovou spolupráci. Rozsáhlejší projekty proto zpracovávají týmy studentů, každý student vypracuje část, jeden z týmu je pověřen koordinací projektu. Na závěr musí studenti projekty obhájit. Vybraná cvičení probíhají formou exkurze v projekčních firmách nebo prohlídkou realizovaného pohonu u zákazníka.</p> <p>Nedílnou součástí modulu je i vypracování individuální domácí závěrečné práce (projekt pohonu).</p>			

7.26 Cd - Projektování elektrických pohonů

Anotace modulu

Studenti vypracovávají projekty elektrických pohonů různých technologických celků, a to včetně odrušení, jištění, elektrického propojení a navazujících technologií.

Tematické celky:

1. Projekt jednoduchého pohonu
2. Projekt pohonu s měničem
3. Projekt speciálního pohonu (robotika, automatizace atd.)
4. Projekt trakčního pohonu

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou klasifikovaného zápočtu.

Student obdrží klasifikovaný zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh ve cvičení,
2. získá kladné hodnocení z individuálně vypracovaného projektu.

Obě podmínky mají tedy stejnou váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] PAVELKA, J. - LETTL, J. - HLINOVSKÝ, V. *Cvičení z elektrických pohonů*: 2. vydání. Praha: ČVUT Praha, 2004. 121 s. ISBN 80-247-0507-9.
- [2] JAVŮREK, J. *Regulace moderních elektrických pohonů*: 1. vydání. Praha: Grada, 2003. 264 s. ISBN 80-247-0507-9.

7.27 Cd - Francouzský jazyk			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Francouzský jazyk	FJ 023	
Název modulu anglicky	French Language		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	2. r. ZO, LO 3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2. r. 0 + 2, 3. r. 0 + 2	ECTS	6
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	FJ 023		
Vyučující	Mgr. Marie Očenášková		
Cíle modulu			
Cílem modulu je osvojení základních jazykových znalostí a řečových dovedností ve francouzském jazyce pro komunikaci v běžných situacích na úrovni A1.			
Metody výuky			
Při výuce je uplatňována především metoda informačně receptivní (práce s informacemi) a produktivní (reprodukce získaných informací), a to jak v písemné, tak ústní formě. Studenti procvičují komunikační dovednosti (ústní interakce, poslech, čtení, psaní) a osvojují si základy francouzské gramatiky a základní slovní zásobu. Důraz je kladen i na fonetickou korekci.			
Domácí příprava obsahuje osvojení a opakování probraného učiva.			
Anotace modulu			
Tematické celky:			
1. Salutation, se présenter, nationalité			
2. Famille			
3. Profession			
4. Âge, nombres			
5. Ma journée			
6. Loisirs			

7.27 Cd - Francouzský jazyk

7. Orientation en ville
8. Activités quotidiennes, école
9. A table - manger et boire
10. Au restaurant

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud se aktivně zapojí při práci v hodinách.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] BEKOVÁ, J.- BÉRARD, M.- KOZLOVÁ, A.- ŽATKA, R. *Allez Hop! Francouzština pro každého – 1.díl.*, 2. vydání. Brno: vydavatelství Edika, 2017, 254 s., ISBN 978-80-266-1131-8
- [2] Další použitou literaturou jsou dokumenty uveřejněné na různých webových stránkách.

7.28 Cd - Německý jazyk			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křížíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Německý jazyk	NJ 023	
Název modulu anglicky	German Language		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	2. r. ZO, LO 3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2. r. 0 + 2, 3. r. 0 + 2	ECTS	6
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	NJ 023		
Vyučující	Mgr. Magdaléna Hrabáková		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout vzdělávání v druhém cizím jazyce pro studenty na úrovni A1, A2 nebo respektive pro úplné začátečníky se zřetelem na základní slovní a gramatickou výbavu pro jednoduché dorozumění se v cizojazyčném prostředí.			
Metody výuky			
Při výuce je uplatňována především metoda informačně receptivní (práce s informacemi) a produktivní (reprodukce získaných informací), a to jak v písemné, tak ústní formě. Studenti získávají přiměřené množství jazykových prostředků, tj. slovní zásoby a mluvnice obecného jazyka, osvojují si zvukovou a grafickou stránku německého jazyka.			
Domácí příprava obsahuje osvojení a opakování probraného učiva.			
Anotace modulu			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. lidé, seznamování, představování, rozhovory 2. osobní údaje (jméno, věk, bydliště, rodinný stav, povolání, zájmy) 3. osobní dotazník, hledání zaměstnání, svět práce, volba povolání, životopis 4. státy, národnosti, obyvatelé, jazyky 5. bydlení, hledání podnájmu, žádost, předměty denní potřeby, nakupování 6. orientace ve městě, popis cesty, pozvání 			

7.28 Cd - Německý jazyk

7. každodenní činnosti, popis všedního dne, režim dne
8. kultura, umění
9. zdravý způsob života, sport, nemoci, pojištění
10. německy mluvící země v přehledu, práce s mapou Evropy

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud se aktivně zapojí při práci v hodinách.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] BRAUN, J. – HABERSACK, C. – PUDE, A. *Menschen- Deutsch als Fremdsprache A1,A2*, 1. vydání. Ismaning: vydavatelství HUEBER Verlag GmbH Deutschland, 2012. 104 s., ISBN 978-3-19-301901-1.
- [2] německo-český slovník dle doporučení
- [3] Pracovní listy k jednotlivým tematickým a gramatickým okruhům
- [4] Další použitou literaturou jsou dokumenty uveřejněné na různých webových stránkách.

7.29 Cd – Právo			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Právo	PO 020	
Název modulu anglicky	Law		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	2. r. ZO, LO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 0	ECTS	4
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	SK 020		
Vyučující	Ing. Irena Čermáková		
Cíle modulu			
Cílem modulu je poskytnout studentům základy dvou nejčastěji užívaných oblastí práva – obchodního a pracovního práva. Seznámí se s jejich historickým vývojem a s vazbami na jiné oblasti, především na ústavní a občanské právo.			
Metody výuky			
Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s využitím ICT techniky. Důraz je kladen na praktickou aplikaci práva se zaměřením na nejčastější právní úkony. Získané vědomosti procvičují studenti na samostatných konkrétních úlohách, jako jsou např. návrhy různých typů smluv .			
Anotace modulu			
Modul má zásadní význam při získávání a posilování právního vědomí studentů.			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do problematiky práva 2. Ústavní právo 3. Občanské právo 4. Občanské právo hmotné – závazkové vztahy 5. Pracovní právo a právo sociálního zabezpečení 			

7.29 Cd – Právo

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud se aktivně zapojí při práci v hodinách a dosáhne 50 % úspěšnost v zápočtových testech.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Zákon č. 1/1993 Sb. *Ústavní zákon*, ve znění pozdějších předpisů - aktuální znění, ASPI.
- [2] Zákon č. 89/2012 Sb. *Občanský zákoník*, ve znění pozdějších předpisů - aktuální znění, ASPI.
- [3] Zákon č. 262/2006 Sb. *Zákoník práce*, ve znění pozdějších předpisů - aktuální znění, ASPI.
- [4] Zákon č. 592/1992 Sb. *Zákon o pojistném na veřejné zdravotní pojištění*, ve znění pozdějších předpisů – aktuální znění, ASPI.
- [5] Zákon č. 589/1992 Sb. *Zákon o pojistném na sociální zabezpečení*, ve znění pozdějších předpisů – aktuální znění, ASPI.
- [6] Zákon č. 117/1995 Sb. *Zákon o státní sociální podpoře*, ve znění pozdějších předpisů – aktuální znění, ASPI.

7.30 Cd - Historie vědy a techniky			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Historie vědy a techniky	HV 003	
Název modulu anglicky	History of Science and Technology		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 0	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	EL 100, TE1 020, ES 100		
Vyučující	Ing., Bc. Jan Mikeš, Ph.D.		
Cíle modulu	<p>Cílem modulu je podpora technických tradic českého prostředí, myšlení o technice a technologiích v českých zemích a základní seznámení s historiografií techniky.</p>		
Metody výuky	<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s využitím velkého množství moderních multimediálních prostředků včetně demonstrace vývoje techniky na historickém vybavení školy, pomocí soudobých historických materiálů, filmů a obrazových či zvukových dokumentů.</p>		
Anotace modulu	<p>Soudobý vývoj technických a vědeckých disciplín jejich diferenciaci na velmi úzce specializované aplikace odebírá studentům možnost globálního pohledu na vývoj jejich vlastních oborů. Nízká hodinová dotace odborných modulů nenechává učiteli prostor pro historický pohled na studovanou problematiku. Ve vzdělání studentů tak chybí možnost retrospektivního a kritického srovnání tradic aktuálně řešené problematiky s minulostí. Brzdí se hlubší uvažování v souvislostech s ostatními celospolečenskými otázkami, hledání návaznosti na objevené a v historii již řešené problémy.</p> <p>Technické myšlení nás při pohledu do budoucnosti nutí neustále se ohlížet zpět, hodnotit minulost a současně hledat nové materiály a technologie. Chce-li absolvent pružně reagovat na vyvíjející se situaci svého oboru, musí neustále sledovat moderní trendy, vývoj a změny, ale také akceptovat využívané a již objevené postupy. Student tak potom rychleji dokáže odhadnout progresivní cestu výzkumu a aplikovat ji.</p>		

7.30 Cd - Historie vědy a techniky

Tematické celky:

1. Úvod do studia – vědecká disciplína: Historie vědy a techniky a její historiografie
2. Vývoj světových a českých muzeí vědy a techniky
3. Pravěké technologie
4. Věda a vynálezy ve starověku
5. Výroba, její organizace a technické vybavení ve středověku
6. Vliv renesance na rozvoj vědeckého a technického myšlení
7. Komparace univerzitního a technického školství v českých zemích a v Evropě
8. První průmyslová revoluce – projevy a realizace
9. Změny ve společnosti jako důsledek první průmyslové revoluce
10. Druhá průmyslová revoluce a česká společnost
11. Vývoj konkrétních technických oborů v českých zemích
12. Technika a každodenní život na přelomu 19. a 20. století
13. Technika a svět v první polovině 20. století
14. Hodnocení vlivu techniky na společnost
15. Elektrotechnika jako technická disciplína
16. Fluidum electricum – aneb je elektřina kapalina?
17. Ohňostroj elektrotechniky – od experimentu k teorii
18. Zrození velkých vynálezů – aplikace elektrotechnických poznatků do praxe
19. Elektrotechnické školské systémy v českých zemích a v Evropě
20. Spolková elektrotechnická činnost v českých zemích – vznik elektrotechnického průmyslu
21. Postavení technika - inženýra ve společnosti 19. a 20. století
22. Významné osobnosti české elektrotechniky
23. Elektrizace Československa – výroba a distribuce elektrické energie
24. Reflexe elektrotechniky v české literatuře
25. Síla slabých proudů – vývoj rozhlasové a televizní techniky
26. Kybernetika, automatizace a počítačový svět – mikrominiaturizace
27. Směrování současné techniky a technologií

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud se aktivně zapojí při práci v hodinách a dosáhne pozitivního hodnocení samostatné práce.

7.30 Cd - Historie vědy a techniky

Studijní literatura a pomůcky

- [1] PATURI, F. R. *Kronika techniky*: Praha: 1993. (A Chronicle of Technology, Dortmund 1988.)
- [2] EFMERTO VÁ, M. *K vývoji české elektrotechniky od druhé poloviny 19. století do roku 1945*: Praha: ČVUT, 1997.
- [3] EFMERTO VÁ, M. *Osobnosti české elektrotechniky*: Praha: ČVUT, 1998.
- [4] JÍLEK, F. - SMOLKA, I. (eds.), *Studie o technice v českých zemích 1800-1945. Díl 1.–6.*: Praha: NTM, 1983–1995.
- [5] KRAUS, I. *Dějiny evropských objevů a vynálezů*: Praha: Academia, 2001.
- [6] *Technické památky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*: Praha: LIBRI, 2001, 2002, 2003, 2004.
- [7] MAYER, D. *Pohledy do minulosti elektrotechniky*: Brno: Koop, 2002.
- [8] MIKEŠ, J. a EFMERTO VÁ, M. *Elektrina na dlani: kapitoly z historie elektrotechniky v českých zemích.*: Praha: Milpo media, 2008. 119 s. ISBN 978-80-87040-08-9.
- [9] JAKUBEC, Ivan et al. *Hospodářský vývoj českých zemí v období 1848-1992*: Praha: Oeconomica, 2008. 289 s. ISBN 978-80-245-1450-5.

7.31 Cd - Teoretická elektrotechnika 2			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Teoretická elektrotechnika 2	TEE2 003	
Název modulu anglicky	Theoretical Electrical Engineering 2		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 0	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	TE1 020, MA 120		
Vyučující	Ing. Bc. Jiří Hájek		
Cíle modulu			
Cílem modulu je rozšířit teoretické znalosti studentů o poznatky nutné k popisu jevů v elektrických vedeních, v obvodech s periodickými neharmonickými průběhy a při přechodných dějích v jednodušších elektrických obvodech. Modul je završením teoretické přípravy v celém vzdělávacím programu a usnadňuje přechod studenta do vysokoškolského studia.			
Metody výuky			
Zavádění matematických modelů, potřebných pro popis dějů ve složitějších elektrických obvodech, se uskutečňuje informativně receptivní metodou, výklad se provádí na řešení ukázkových úloh.			
Anotace modulu			
Modul navazuje na kapitoly z Teoretické elektrotechniky 1 a doplňuje je o poznatky z teorie obvodů a elektrodynamiky, potřebné pro studium odborných modulů.			
Tematické celky:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Harmonická analýza 2. Přechodné děje v elektrických obvodech 3. Teorie dvojbranů 4. Vlny na vedení 			

7.31 Cd - Teoretická elektrotechnika 2

Forma a váha hodnocení

Hodnocení úrovně osvojení předávaných poznatků je prováděno zápočtovými testy z jednotlivých kapitol učiva. Student získá zápočet, když získá celkem alespoň 50 % bodů. Přihlíží se přitom též k úrovni zpracování samostatných domácích prací.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Trnka, Z., *Teoretická elektrotechnika*: 4.vydání. Praha: SNTL, 1972.
L25-C3-IV-4/1/57927/X.
- [2] Dufek, M.-Mikulec, M., *Příklady z teoretické elektrotechniky*: 2.vydání. Praha: SNTL, 1970.
L25-C3-III-41/57950/V.

7.32 Cd - Strojnictví 2			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Strojnictví 2	SR2 003	
Název modulu anglicky	Mechanical engineering 2		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	2 + 0	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	SR1 120		
Vyučující	Ing. Miroslava Trepková		
Cíle modulu			
<p>Modul navazuje na modul Strojnictví 1. Učivo modulu poskytuje studentům znalosti potřebné k návrhu, dimenzování a případně pevnostní kontrole strojních zařízení. Cílem je poskytnout studentům základní poznatky pro návrh, provozování a údržbu strojních zařízení, která se užívají v součinnosti s elektrickými zařízeními. Studenti se seznámí i s nejčastějšími příčinami poruchovosti strojních zařízení (např. kavitace).</p>			
Metody výuky			
<p>Interaktivní přednášky s využitím různých výukových pomůcek (IC technika, modely, vzory, tabulky).</p>			
Anotace modulu			
<p>Učivo modulu poskytuje studentům znalosti potřebné pro návrh, konstrukci a pevnostní kontrolu strojních zařízení.</p> <p>Tematické celky:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hydromechanika <ul style="list-style-type: none"> 1. Čerpadla. 2. Vodní turbíny. Tepelná mechanika <ul style="list-style-type: none"> 3. Parní turbíny. 4. Spalovací motory. 			

7.32 Cd - Strojnictví 2

5. Kompresory.

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny formou zápočtu. Student získá zápočet, pokud odevzdá samostatně vypracované projektové práce s minimálním hodnocením „dobře“.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] Švec, V. *Části a mechanismy strojů*: 3. vydání. Praha: ČVUT FSI, 2008. ISBN 978-80-01-04138-3.
- [2] Melichar, J. *Hydraulické a pneumatické stroje*: 1. vydání. Praha: ČVUT FSI, 2009. ISBN 978-80-01-04383-7.
- [3] Macek, J. *Spalovací motory*: 2. vydání. Praha: ČVUT FSI, 2008. ISBN 978-80-01-05015-6.
- [4] Melichar, J. *Malé vodní turbíny*: 1. vydání. Praha: ČVUT FSI, 1998. ISBN 978-80-01-01808-0.

7.33 Cd - Průmyslový design			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická Františka Křižíka		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..		
Forma vzdělávání	Denní		
Název a kód modulu	Průmyslový design	PD 003	
Název modulu anglicky	Industrial design		
Typ modulu	povinně volitelný	dopor. období	3. r. ZO
Rozsah modulu - hodin týdně (p+c)	1 + 1	ECTS	2
Jiný způsob vyjádření rozsahu			
Forma hodnocení	Zápočet		
Vstupní požadavky na studenta	IC 020, CD 023		
Vyučující	Ak. soch. Blanka Proksová		
Cíle modulu			
<p>Cílem modulu je naučit studenty spolupracovat v praxi s profesionálními designéry, seznámit je s teoretickými a praktickými metodami práce návrháře, osvojit si praktické dovednosti základní výtvarné komunikace a posuzování.</p> <p>Příklady: řešení propagační tiskoviny - logotyp a kompozice, stanovit priority návrhu nového průmyslového výrobku, konfrontace vlastního názoru a obecně platných estetických norem - výstavy a veletrhy v souvislostech s dějinami umění.</p>			
Metody výuky			
<p>Při přednáškách je uplatňována především metoda informačně receptivní a řízeného rozhovoru s použitím odborné literatury. Zde získávají studenti znalosti principů, druhů, vlastností, struktury, metod výtvarné tvorby .</p> <p>Při návštěvách výstav a veletrhů (např. NG Praha) jsou studenti individuálně pověřováni získáním aktuálních informací k vybrané problematice na základě teoretické přípravy.</p> <p>Cvičení probíhá v ateliéru, kde má každý student své výtvarné pracoviště. Zde je uplatňován individuální přístup—studenti řeší samostatně úlohy různé obtížnosti (navrhují účelovou stavbu na základě zadaného půdorysu). Svůj návrh řešení zpracovávají formou fotodokumentace a kresby.</p> <p>Domácí příprava obsahuje kromě pravidelného samostudia doporučené literatury samostatné individuální vypracování projektu na zadané téma z oblasti současného designu.</p> <p>Charakter modulu a metody výuky vyžadují od studentů prokázání schopnosti spolupráce v týmu i individuální práce, formulace a obhajoby vlastních názorů, učení se, hodnocení úspěšnosti a samostatnost v práci.</p>			

7.33 Cd - Průmyslový design

Anotace modulu

Učivo modulu poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné pro spolupráci odborníka technického a uměleckého zaměření.

Tematické celky:

Přednášky:

1. Základy dějin umění, obecné souvislosti
2. Úloha estetiky a výtvarná tvorba
3. Oblasti uplatnění designu
4. Udržitelný rozvoj a ekologie
5. Průmyslový vzor a patent
6. Grafický design, tisk
7. Průmyslový návrh, design výrobku, sériová výroba
8. Propagace, reklama, prodej
9. Materiály a technologie, výtvarné trendy

Cvičení:

Grafika - návržení značky na počítači, malba - barevná kompozice plochy, kresba - perspektivní zobrazování, model - prostorové cvičení z materiálu, spolupráce ve skupině, cca 20 hodin.

Forma a váha hodnocení

Výsledky vzdělávání jsou hodnoceny v tomto modulu formou zápočtu.

Student obdrží zápočet, pokud splní následující podmínky:

1. zúčastní se aktivně připravených akcí,
2. získá kladné hodnocení minimálně z poloviny praktických úloh ve cvičení,
3. získá kladné hodnocení z individuálně vypracovaného projektu.

Všechny tři podmínky mají tedy stejnou váhu.

Studijní literatura a pomůcky

- [1] ČERMÁKOVÁ, M. *Dějiny výtvarného umění: 5. rozšířené a upravené vydání.* ISBN 978-80-85970-63-0.
- [2] RILEYOVÁ, N. *Dějiny užitého umění:* Nakladatelství Slovart, s.r.o. Praha: ISBN 80-7209-549-8.
- [3] ATELIER. *odborný časopis, za podpory MK vydává OS Atelier, MIČ 460 48, MK ČR E 5139, ISSN 1210-5236.*

8 D - Personální zabezpečení vzdělávacího programu - souhrnné údaje

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křižíka						
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika						
Forma vzdělávání	Denní						
	celkem	přepoč.	interních	interních	externích	externích	interní PhD.(CSc.)*
	fyz. osob	osob	fyz. osob	přepoč.	fyz. osob	přepoč.	
Škola celkem	42	28,27	41	28,17	1	0,1	1
z toho střední škola	40	22,91	39	22,81	1	0,1	1
vyšší odborná škola	18	5,36	18	5,36	0	0	1
jiná součást školy**							
Předkládaný vzdělávací program							
Poznámka							

* včetně studujících PhD.

** rozveďte v poznámce

9 Fa - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - soupis výukových prostor

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křižíka					
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika					
Forma vzdělávání	Denní					
	VOŠ		SŠ/VŠ/jiné		celková kapacita školy dle zřizovací listiny	
	denní	ostatní	denní	ostatní		
Cílová kapacita dle zřizovací listiny	125	0	480	120	725	
Počty studentů/žáků v organizaci*	25	0	187	35		
Počet tříd/studijních skupin*	3	0	12	5		
Počty studentů/žáků - navrhovaný stav						
	počet	kapacita	dataprojekt. /smartboard	připojení na internet	počítače	min. garant. kapacita připojení
posluchárna > 60 osob						50 Mb/s
posluchárna < 59 osob	1	55	1	1	1	
ostatní učebny > 30 osob	20	32	15	15	15	
ostatní učebny < 30 osob	1	16	0	0	0	
počítačová učebna	4	17	4	68	68	
specializovaná učebna	2	17	2	18	18	
jazyková učebna	3	16	1	16	16	

9 Fa - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - soupis výukových prostor

laboratoř	4	15	0	6	8	
Atelier						
další prostory pro odborné moduly	7	8	1	15	15	

Struktura konfigurace PC:

Škola má celkem 155 počítačů.. Z toho 108 ks užívají studenti, ostatní mají k dispozici učitelé a administrativní pracovníci školy. Počítače, které užívají studenti jsou osazeny procesorem, **i3 nebo Core2Duo, SSD 120 – 240 GB, nebo HDD 160 - 250 GB**, mechanikou DVD, operační paměť **2 - 8 GB**, síťovou kartou a standardními porty. Všechny tyto počítače jsou připojeny do sítě LAN a k INTERNETU.

Většina počítačů má nainstalován operační systém WINDOWS 7, menší část **WINDOWS 10** a jiné (Linux, Mac apod.). Aplikační programové vybavení je závislé na konkrétním užití počítače.

Počítače v učebnách informatiky jsou standardně vybaveny MS Office, grafickými nástroji (AUTOCAD, COREL, VISIO), nástroji pro programování (**vývojová prostředí pro C, MySQL, PHP**), komunikačními nástroji (prohlížeče www stránek, poštovní klient), nástroji pro údržbu systému a další.

Počítače ve specializovaných učebnách, laboratořích a praxe mají navíc nainstalované speciální programové vybavení, např. pro řízení a programování speciálního pohonu a navíječky, pro vyhodnocování naměřených hodnot v elektrických obvodech nebo na elektrických světelných zdrojích, pro programování programovatelných automatů a mikrořadičů a další.

Popis dalšího vybavení (lokální síť, servery apod.):

Většina počítačů školy je připojena trvale do školní počítačové sítě (LAN) a prostřednictvím serveru k INTERNETU. Na serveru jsou na virtuálním stroji (hypervisor VMware ESXi) operační systémy Free BSD Unix a Windows Server 2012R2. Na nich běží další serverové služby (firewall, proxy server, DNS, DHCP, vzdálená správa a další).

Server je optickým kabelem připojen k INTERNETU garantovanou, nesdílenou kapacitou 50 Mb/s. Poskytovatelem připojení je již několik let firma DIAL Telecom. V přibližně v dvouletých intervalech se škola s poskytovatelem vždy dohodne na zdvojnásobení kapacity připojení bez navýšení ceny. Připojení je velmi spolehlivé. Poskytovatel poskytuje škole také webhosting. Webové stránky školy jsou umístěny na serveru poskytovatele.

Propojení LAN je provedeno UTP kabeláží. **Linky mají kapacitu 1 Gb/s (většina z nich) nebo 100 Mb/s.**

Na centrálním dvoře školy je umístěn vysílač WIFI, který využívají studenti pro připojení svých osobních notebooků, tabletů a dalších síťových zařízení.

Bezdrátová síť WIFI má vyhrazenou kapacitu z celkové kapacity připojení školy.

9 Fa - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - soupis výukových prostor

Na centrálním dvoře školy je umístěn vysílač WIFI, který využívají studenti pro připojení svých osobních notebooků, tabletů a dalších síťových zařízení. Bezdrátová síť WIFI má vyhrazenou kapacitu z celkové kapacity připojení školy.

10 Fb - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - informační služby			
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížika		
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika		
Forma vzdělávání	Denní		
	VOŠ	SŠ a jiné	Celkem
Současný stav studentů/žáků	25	222	247
Plánovaný stav studentů/žáků			
Plocha knihovny/studovny	4/12		
Celkový počet svazků*	1740		
Roční rozpočet	10 000		
Roční přírůstek knižních jednotek	22		
Roční přírůstek titulů celkem	22		
Počet odebíraných titulů časopisů celkem	21		
Počet odebíraných zahr. titulů časopisů	2		
Počet odebíraných českých titulů časop.	19		
Jsou součástí fondů kompaktní disky ?	Ano		
Jsou součástí fondů videokazety?	Ano		
Otevír. hod. knihov./studovny v týdnu	13,00 – 15,00		
Provozuje knih. počítač. inform. služby?	Ne		
Zajišťuje knihovna rešerše z databází ?	Ne		
Je zapojena na INTERNET ?	Ano		
Konektivita	50 Mb/s		
Jiná databázová centra/sítě ?	Ne		
Počet studijních míst knihovny/studovny	4		
Počet počítačů v knihovně/IC	1		

10 Fb - Materiální zabezpečení vzdělávacího programu - informační služby

Z toho počítačů zapojeno v síti	1
--	---

Informační systém školy	Bakaláři
--------------------------------	----------

Stručný popis informačního systému školy:

Informační systém je využit pro ukládání dat o studentech (osobní údaje, hodnocení výsledků), pro generování agregovaných souborů dat (pro matriku, zřizovatele, UIV, VZP ...), pro vytváření dokumentů (diplom, vysvědčení, europass, výkazy ...) a pro tvorbu úvazků a rozvrhu.

11 G - Údaje o spolupráci	
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížíka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Forma vzdělávání	Denní
Spolupráce s odbornou praxí	
Příklady spolupracujících organizací:	
<p>Pražská energetika, a.s.</p> <p>VOLTCOM, spol. s r.o.</p> <p>ČEPS, a.s.</p> <p>Tronic, s.r.o.</p> <p>Elektrizace železnic Praha, a.s.</p>	
Stručná charakteristika spolupráce, rozsah:	
<p>Pražská energetika, a.s. jako hlavní sociální partner školy může poskytnout odbornou praxi minimálně pro 30 % studentů plánovaných v ročníku. Kromě odborné praxe poskytuje škole odborné přednášky a semináře, exkurze na vybraná pracoviště (rozvodny, dispečinky, výcvikové středisko), materiálové vybavení, propagaci, návrhy na aktualizaci a posuzování vzdělávacích programů a další podporu dle Rámcové smlouvy o vzájemné spolupráci, která je uvedena v příloze 2.</p> <p>ČEPS, a.s. poskytuje škole obdobné služby jako hlavní partner, vyjma odborné praxe pro studenty, protože to neumožňuje statut firmy a charakter její činnosti. Se školou má uzavřenou rámcovou smlouvu o vzájemné spolupráci.</p> <p>Také další partneři poskytují studentům školy odbornou praxi, kterou si však mohou sjednat i individuálně. V každém případě je odborná praxe studentů zastřešena prováděcí třístrannou smlouvou mezi školou, studentem a dotčenou organizací.</p>	
Spolupráce s jinými VOŠ, resp. VŠ	
Spolupracující organizace	
FEL ČVUT Praha, SPŠ a VOŠ Kladno	
Stručná charakteristika spolupráce, rozsah	
FEL ČVUT Praha	
<p>Spolupráce probíhá v několika oblastech: konzultace a posuzování vzdělávacích programů, společné odborné exkurze, výuka studentů školy v laboratořích FEL ČVUT Praha, zadávání témat a konzultace při zpracování absolventských prací. Jednotlivé akce jsou připravovány a konány podle aktuální potřeby a po dohodě obou stran.</p>	
SPŠ a VOŠ Kladno	
<p>Spolupráce probíhá ve třech oblastech: konzultace při tvorbě nových vzdělávacích programů, výměna předsedů komisí absolutoria, výměna zkušeností s organizací výuky.</p>	

11 G - Údaje o spolupráci

Zahraniční spolupráce

Spolupracující organizace

~~InBIT Sachsen GmbH~~

euroMind Projects, Vocational School – EEPP SAFA, ThinkPink Technological Solutions, Salesianos Trinidad

Stručná charakteristika spolupráce, rozsah

~~V rámci programu Erasmus+ jsme navázali prostřednictvím organizace euroMind spolupráci se vzdělávacími institucemi ve španělské Seville. 14denní stáže se zaměřují na praktické činnosti v oblasti fotovoltiky, dronů a elektromobilů, a to hlavně na návrh, programování, montáž a odzkoušení. První grantová smlouva na dvouleté období byla uzavřena již v roce 2015, tento program je již ukončen a v roce 2017 byla uzavřena další grantová smlouva, a to opět na dvouleté období. První skupina studentů absolvovala stáž od 15.10.2017 do 18.10.2017 (téma drony), další 2 skupiny jsou plánované na listopad 2018 (téma fotovoltika) a přelom dubna a května 2019 (téma elektromobily).~~

~~Náklady související s realizací těchto stáží jsou financovány z grantu pro program Erasmus+, odborné vzdělávání, projekt mobility.~~

~~Výše uvedená organizace je vzdělávací institucí, která má cca 80 poboček na celém území Německa. Školám, průmyslovým podnikům a dalším organizacím poskytuje vzdělávání studentů a zaměstnanců v technických oborech, především v praktických činnostech.~~

~~Naši škole poskytuje 14ti denní stáže pro vybrané studenty zaměřené na vzdělávání v praktických činnostech v oblasti návrhu, programování, montáže, oživení a zkoušení rozvaděčů pro řízení technologických procesů. Veškeré náklady související s realizací těchto stáží jsou financovány z grantu pro akci programu Leonardo da Vinci – Projekt mobility. Grantová smlouva, Smlouva o spolupráci a Smlouva o odborné stáži jsou uvedeny v příloze 5, 6 a 7. Dosud proběhly stáže pro dvě skupiny.~~

Hlavními přínosy těchto stáží jsou:

- získání nových poznatků,
- ověření teoretických poznatků získaných v naší škole v praxi,
- porovnání způsobu výuky, struktury a obsahu učiva s naší školou,
- ověření schopnosti přizpůsobit se novému odlišnému prostředí,
- a v neposlední řadě zlepšení znalostí cizího jazyka.

Tento formát považujeme za vynikající formu praktického vyučování, protože studenti zde po celou dobu stáže řeší konkrétní praktické úlohy. Bližší podrobnosti o průběhu stáže jsou k dispozici na stránkách školy a také na níže uvedené webové stránce:

<http://krizik-mobility.webnode.cz/>

Záměrem školy je v této dále spolupráci pokračovat.

Účast v projektech

Název projektu, doba trvání:

ENERSOL, 15 let

Stručná charakteristika projektu, role řešitele a celková výše rozpočtu:

Cílem projektu je rozvíjet u studentů schopnost vyjádřit se a samostatně vytvořit kompaktní práci, která přinese nové poznatky, nové aplikace poznatků nebo neotřelé návrhy řešení problematiky

11 G - Údaje o spolupráci

obnovitelných zdrojů energií, úspor energií a snižování emisí v dopravě.

Do projektu se zapojují jednotliví studenti svými pracemi. Hodnocení prací probíhá ve třech kolech (krajské, celostátní, mezinárodní) formou soutěže. Studenti prezentují a obhajují svou práci před komisí složenou z odborníků, zástupců škol a odborných firem.

Soutěž se opakuje každým rokem a organizuje ji Vzdělávací agentura Kroměříž, s.r.o. Škola hradí jen náklady na účast studentů v jednotlivých kolech soutěže.

12 H - Rozvojové záměry školy

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křižíka			
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika			
Forma vzdělávání	denní			
Plánované počty studentů	VOŠ	SŠ	Jiné (SŠ dálkové)	celkem
1 rok	125	480	120	725
2 rok	125	480	120	725
3 rok	125	480	120	725
4 rok	125	480	120	725
5 rok	125	480	120	725

Komentář:

S ohledem na všeobecně známý trend posledních let škola neplánuje v pětiletém horizontu změny v počtu studentů VOŠ ani žáků SŠ. Při neustálém poklesu uchazečů o studium technických oborů se budeme snažit přiblížit počet studentů a žáků znovu k cílové kapacitě, jak je uvedeno výše.

Plánované počty programů				
1 rok	1	3	1	5
2 rok	1	3	1	5
3 rok	1	3	1	5
4 rok	1	3	1	5
5 rok	1	3	1	5

Komentář:

Škola neplánuje otevřít v pětiletém horizontu další vzdělávací program pro VOŠ. Chceme zůstat u oboru, o kterém jsme přesvědčeni, že ho umíme učit, a o jehož absolventy je ze strany zaměstnavatelů trvalý zájem.

Zdůvodnění změn v celkové kapacitě:

Plánované změny v materiálním zabezpečení:

S ohledem na výše uvedené rozvojové záměry nemusí škola zvětšovat materiální zabezpečení. Modernizaci v této oblasti provádí škola průběžně v reakci na technický a technologický pokrok.

13 I - Motivační nástroje školy pro studenty se spec. vzdělávacími potřebami	
Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křižíka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	Denní
<p>Popis podmínek pro studenty se speciálními vzdělávacími potřebami</p> <p>Studenti mimořádně nadaní jsou zapojováni do přípravy přednášek, tvorby učebních pomůcek, na cvičení jsou pověřováni řešením složitějších praktických úloh nad rámec standardního souboru úloh. Tito studenti přicházejí obvykle sami s nápady a návrhy, jak rozšířit nebo kam nasměrovat obsah učiva. Většinou se zabývají technikou i ve svém volném čase a realizují různé praktické úlohy pro potřeby své i rodiny nebo v zaměstnání, nebo již mají vlastní firmy. Učitelé v těchto případech poskytují studentům konzultace, případně je nasměrují na příslušné odborníky z praxe.</p> <p>Jiné životní podmínky</p> <p>U studenta, který prokáže ekonomické znevýhodnění, postupuje ředitel školy podle § 14 odst. 2 vyhlášky č. 10/2005 Sb., o vyšším odborném vzdělávání ze dne 27. prosince 2004, tzn. může výjimečně snížit studentovi školné až do výše 50 % finanční částky předepsané touto vyhláškou.</p> <p>Zdravotní postižení</p> <p>Škola je schopna do značné míry kompenzovat znevýhodnění studentů s některými druhy tělesného postižení a s postižením sluchu.</p>	
<p>Individuální učební plán</p> <p>Možnosti tvorby individuálního vzdělávacího plánu jsou dány aplikováním systému ECTS. Příklad je uveden v oddílu Cc1 - doporučený průchod učebním plánem.</p>	
<p>Poradenství</p> <p>Poradenství poskytují studentům v první linii vedoucí učitelé studijních skupin, případně vedení školy. Ve speciálních případech jsou odkazováni na příslušná odborná pracoviště.</p>	
<p>Jiné</p>	

14 J - Zdůvodnění společenské potřeby vzdělávacího programu

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křižíka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	Denní

Prohlubující se nedostatek technicky vzdělaných odborníků byl mnohokrát v posledních letech deklarován členy vlády České republiky ve veřejných sdělovacích prostředcích. Stejná prohlášení vydávají již několik let mnozí představitelé průmyslových svazů a významných podniků. V elektrotechnice a energetice je tato situace snad nejpálčivější.

Ačkoli se na naší škole většinou vzdělávají studenti s trvalým bydlištěm v Praze, vyskytují se zde v hojném počtu i studenti ze Středočeského kraje a dalších krajů České republiky.

Všichni absolventi školy našli v posledních letech bez problémů pracovní uplatnění. Absolventi, kteří měli zájem, našli dobré pracovní uplatnění u hlavního sociálního partnera školy - v PRE a.s. Ostatní pracují v mnoha různých elektrotechnických firmách dle vlastního výběru, většinou v místě nebo blízko svého bydliště. Nezanedbatelná část absolventů si našla uplatnění v odvětví automatizace (fy Siemens, Schneider apod.).

Statistika MPSV neuvádí v posledních letech žádného nezaměstnaného absolventa naší VOŠ (viz: <http://portal.mpsv.cz/sz/stat/abs>).

15 K - Podmínky pro hodnocení a zabezpečení kvality vzdělávacího procesu

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížíka
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	denní

Škola postupuje podle § 7 vyhlášky č. 15/2005 Sb., kterou se stanoví náležitosti dlouhodobých záměrů a výročních zpráv, ze dne 27. prosince 2004, v platném znění.

Škola zpracovává každoročně zprávu o činnosti školy za uplynulý školní rok. Za účelem zvýšení nebo udržení kvality vzdělávacího procesu vyhodnocuje škola informace a názory sociálních partnerů, stav vývoje vědy a techniky a technologický vývoj a v návaznosti na ně, a pokud to není v rozporu se vzdělávacím programem, upravuje obsah učiva a výukové metody v jednotlivých modulech. Příkladem jsou upravy základního a aplikačního softwaru nebo změna výukových metod při pořízení nového technického vybavení (světelné zdroje, laboratorní přístroje, výukové pomůcky ...).

Další nástroje a metody:

Předsedové odborných komisí provádějí dvakrát ročně kontrolu plnění tematických plánů jednotlivými učiteli ve všech modulech a ročnících. Zjištěné nedostatky jsou projednány v odborné komisi za přítomnosti ředitele školy nebo jeho zástupce. Ředitel školy nařídí potřebná opatření technická, organizační a v oblasti odměňování. Odborné komise zasedají cca čtyřikrát ročně a projednávají např. další vzdělávání učitelů, koordinaci odborných exkurzí, zadávání témat pro absolventské práce, okamžitou situaci dosažených znalostí a dovedností studentů, návrhy na změny vzdělávacích programů apod.

Členové vedení školy provádějí každý rok hospitace u učitelů, u kterých jsou signalizovány problémy ve vyučovacím procesu nebo ve vztahu ke studentům a u učitelů nových. Hospitace probíhají dle zavedených standardů včetně vyhodnocení a přijetí potřebných opatření.

Pravidelně v předepsaných intervalech zasedá školská rada, která na základě informací od jednotlivých členů (členové jmenovaní zřizovatelem – odborníci z praxe, učitelé školy, studenti školy) **může navrhnout** vedení školy technická a organizační opatření ke zvýšení kvality vzdělávacího procesu.

~~V intervalu několika roků provádí škola dotazníková šetření mezi studenty a absolventy. Získané informace jsou využívány při tvorbě nových vzdělávacích programů.~~

16 L - Seznam příloh žádosti

Název školy	Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola elektrotechnická F. Křížika
Název vzdělávacího programu	Silnoproudá elektrotechnika
Kód oboru vzdělání	26-41-N/..
Forma vzdělávání	denní
Přílohy:	
1. Přehledný učební plán	

16.1 PŘÍLOHA 1 – učební plán

UČEBNÍ PLÁN																												
Kód a název oboru vzdělání		Název vzdělávacího programu														Forma vzdělávání												
26-41-N/.. Elektrotechnika		Silnoproudá elektrotechnika														Denní												
		1. ročník							2. ročník							3. ročník												
		ZO			LO				ZO			LO				ZO					LO							
	Zkr	p	c	za	e	p	c	za	e	p	c	za	e	p	c	z	e	p	c	za	e	p	c	za	e	Ch	Ce	
Moduly povinné																												
Anglický jazyk *	Aj	0	3	z	2	0	3	z	2	0	4	zk	3	0	4	zk	3	0	4	zk	3						11	13
Sociální komunikace	Sk									0	2	z	1	0	2	z	1										2	2
Matematika	Ma	1	1	zk	2	1	1	zk	2	3	2	zk	4	3	2	z	4									7	12	
Ekonomika	Eo	2	0	z	2	2	0	z	2	2	1	z	2	2	1	z	2	2	0	z	2					7	10	
Strojnictví 1	Sr1	2	0	zk	2	2	0	zk	2	2	0	z	2	2	0	z	2									4	8	
IC technologie	Ic	0	2	z	1	0	2	z	1																	2	2	
CAD systémy	Cd									0	2	z	2	0	2	z	2	0	2	z	2					4	6	
Základy elektrotechniky	El	6	1	zk	7																					7	7	
Teoretická elektrotechnika 1	Teel									2	0	z	2	2	0	zk	2									2	4	
Elektronika	Ek	1	1	z	2	1	1	z	2	2	1	z	2	2	1	z	2									5	8	
Automatizační technika	At	2	0	z	2	2	0	z	2																	2	4	
Mikrořadiče	Mr																	1	3	z	3					4	3	
Programovatelné automaty	Pau																	1	3	z	3					4	3	
Elektrotechnická měření	Em	2	3	zk	5	2	3	zk	5																	5	10	
Praxe	Pr	0	2	z	1	0	2	z	1	0	2	z	1	0	2	z	1	0	2	z	2					6	6	
Odborná praxe	Opr																				0	35	z	30	35	30		
Elektrické stroje a přístroje	Es					4	1	zk	4																	5	4	
Energetika 1 *	En1					2	0	z	2	2	0	zk	3	3	0	zk	3									5	8	
Světelná a tepelná technika 1 *	Sv1	2	0	zk	2	2	0	zk	2	2	0	zk	3	2	0	zk	3									4	10	
Elektrické pohony 1 *	Ph1	2	0	z	2	2	0	z	2	2	0	zk	3	2	0	zk	3									4	10	
		20	13	30	20	13	29	17	14	28	18	14	28	4	14	15	0	35	30	82	160							
Moduly povinně volitelné																												
FRANCOUZSKÝ jazyk	Fj									0	2	z	2	0	2	z	2	0	2	z	2					4	6	
Německý jazyk	Nj									0	2	z	2	0	2	z	2	0	2	z	2					4	6	
Právo	Po									2	0	z	2	2	0	z	2									2	4	
Historie vědy a techniky	Hv																	2	0	z	2					2	2	
Teoretická elektrotechnika 2	Tee2																	2	0	z	2					2	2	
Strojnictví 2	Sr2																	2	0	z	2					2	2	
Průmyslový design	Pd																	1	1	z	2					2	2	
Energetika 2 *	En2																	3	0	zk	4					3	4	
Projektování el. instalací *	Pzi																	0	2	kz	2					2	2	
Světelná a tepelná technika 2*	Sv2																	3	0	zk	4					3	4	
Projektování el. světla a tepla*	Pse																	0	2	kz	2					2	2	
Elektrické pohony 2 *	Ph2																	2	1	zk	4					3	4	
Projektování el. pohonů *	Pn																	0	2	z	2					2	2	
										0	2	2	0	2	2	10	4	16										
Celkem:		20	13	30	20	13	29	17	16	30	18	16	30	14	18	31	0	35	30	99	180							

p - počet hodin týdně přednášek, c - počet hodin týdně cvičení, za - způsob zakončení, e - počet kreditů
Ch - celkový počet hodin týdně v modulu, Ce - celkový počet ECTS v modulu

Pro 2. ročník si musí student zvolit alespoň jeden ze dvou volitelných modulů, a to buď modul Právo nebo Cizí jazyk (Fj/Nj).

Pokud si student zvolí modul Cizí jazyk, musí v něm pokračovat i ve 3. ročníku.

Úspěšným absolvováním zvoleného modulu získá student 4 kredity.

Pro 3. ročník si musí student zvolit dva odborné moduly k absolveriu v kombinaci s projektováním (En2 + Pzi, Sv2 + Pse, Ph2 + Pn).

Úspěšným absolvováním těchto 4 zvolených modulů získá student 12 kreditů.

Pro 3. ročník si musí student dále zvolit dva další volitelné moduly.
Modul Cizí jazyk (Fj/Nj) si může student zvolit, jen pokud ho již studoval ve 2. ročníku.
Úspěšným absolvováním těchto dvou dalších modulů získá student **4** kredity.