

Učební osnova vyučovacího předmětu Automatizační technika

3. ročník

(zaměření elektroenergetika)

Obor vzdělání:	26-41-M/01 ELEKTROTECHNIKA
Délka a forma studia:	4 roky, denní studium
Celkový počet týdenních vyuč. hodin:	2
Platnost od:	1. 9. 2010

Pojetí vyučovacího předmětu

Obecné cíle vyučovacího předmětu

Výuka automatizační techniky má na střední odborné škole elektrotechnického směru následující funkce:

- seznámení s náplní a problematikou oboru, možnostmi a reálnými cíly při užití automatizace v praxi zejména v jaderných elektrárnách
- seznamuje studenty se základními oblastmi automatizace a jejich vzájemnými vazbami
- umožňuje studentům pochopit souvislosti s ostatními všeobecnými a odbornými předměty i souvislosti s přírodními ději technického i netechnického charakteru
- napomáhá k rozvoji technického abstraktního a logického myšlení
- učí studenty syntéze poznatků z ostatních předmětů i okolního prostředí

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- využívat dosud nabytých znalostí z jiných předmětů (všeobecných i odborných) i z praktického života
- porovnat příbuznost technických dějů s běžnými přírodními jevy (např. na JE)
- popsat technicky správně dané jevy a srozumitelně komunikovat
- rámcově posoudit prospěšnost užití automatizace i jeho nepříznivé dopady
- navrhnout řešení jednoduchého problému z oblasti automatizace (ovládání, logika, regulace)
- řešit technické logické problémy a diskutovat o nich

V afektivní oblasti směřuje vzdělávání k tomu, aby žáci získali:

- reálný pohled na možnosti, prospěšnost a důsledky automatizace na JE
- motivaci k zájmu o účelné uplatnění automatizace i v netechnických oblastech
- vztah k samozřejmému respektování požadavků na úspory energie a ochranu životního prostředí

Charakteristika učiva:

Učivo se dělí na:

- základní pojmy
- druhy systémů a jejich vnitřní a vnější popis
- operátorový přenos
- frekvenční přenos
- přechodová charakteristika
- druhy systémů a jejich přenosy s využitím na JE
- druhy regulátorů a jejich vlastnosti
- nastavení regulátorů
- řídicí členy
- akční členy
- stabilita systémů podle kritérií
- příklady regulačních obvodů.

Vyučovací předmět je zařazen do třetího ročníku studia a bezprostředně navazuje na předměty:

- základy elektrotechniky
- elektronika
- elektrotechnická zařízení
- fyzika a matematika.

Učivo má vztah k profilové části státní maturitní zkoušky, konkrétně:

- k praktické zkoušce z odborného předmětu nebo vypracování maturitní práce
- ústní zkoušce ze stavby a provozu strojů zahrnující též vybrané učivo z předmětu automatizace

Učivo předmětu obsahuje tyto okruhy:

- úvodní informace o automatizaci, jejích možnostech a důsledcích, souvislosti s přírodními, společenskými a technickými procesy
- základy logiky: Boolova algebra, logické funkce a jejich vyjadřování, stanovení logické funkce pro řešení daného problému, základní sekvenční obvody
- složení regulačního okruhu, činnost jeho částí, zpětná vazba, průběh a vyhodnocení jednoduchého regulačního procesu.

Výchovně vzdělávací cíle:

Učitel vede žáky k tomu, aby v co největší míře dosáhli znalostí, dovedností, postojů, hodnot a preferencí uvedených v profilu absolventa tohoto ŠVP. Ve vyučovacím předmětu usiluje zejména o to, aby žáci:

- chápali a respektovali tradice, zvyky a odlišné sociální a kulturní hodnoty jiných národů a jazykových oblastí
- dovedli řešit úkoly v týmu i samostatně
- měli odpovědný přístup k plnění pracovních povinností
- dovedli shromažďovat informace potřebné k řešení úkolu z různých informačních zdrojů - z odborné literatury, firemních prospektů, pomocí internetu
- dovedli vytvořit technickou dokumentaci v souladu s technickými normami
- dodržovali zásady BOZP
- dovedli zvolit pro řešení úkolu odpovídající měřicí postupy a techniky
- měli základní znalosti z problematiky hospodaření s odpady zejména z hlediska vlivu na životní prostředí

Výukové strategie:

Například:

- výuka teorie probíhá v učebně se všemi žáky, hlavní metodou práce je výklad spojený s odvozením vztahů a procvičování na příkladech. Učitel zadává pravidelně domácí cvičení z aktuální látky i z opakování.
- učitel zvyšuje názornost vyučování tím, že do svého výkladu zařazuje příklady z praxe, důležitá je práce s odbornou literaturou
- výuka ve škole se doplní exkurzemi do firem ve kterých se používá automatizační technika

Vyučovací předmět automatizace ve třetím ročníku má pouze část teoretickou a to dvě hodiny týdně.

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení žáků se řídí klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Ověřování písemné testy prověří stupeň osvojení znalostí, schopnost aplikace poznatků z jiných předmětů a schopnost užití znalostí k vyřešení konkrétních úkolů. Ústní zkoušení ověří navíc soustavnost přípravy a částečně i schopnost sestavení obvodu ze zadaných prvků. Kriteria hodnocení:

- znalosti z teorie a z problematiky praktických úloh – písemné i ústní
- návrh prvků pro realizaci zadaného obvodu
- stanovení logické funkce a sestavení schématu obvodu dle zadaných požadavků
- využití a aplikace znalostí z ostatních technických předmětů

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Cílem předmětu je, aby studenti:

- pochopili možnosti automatizace pro technický i všeobecný pokrok s ohledem na snižování energetické náročnosti a respektování požadavků na zachování životního prostředí (aplikace na jaderné elektrárny)
- znali účel principy činnosti prvků automatizační techniky a možnosti jejich využití
- poznali základní způsoby řešení logických úloh a realizace jednoduchých ovládacích obvodů
- řešili jednoduché logické úlohy
- znali principy činnosti základních pneumatických, elektrických a elektronických obvodů a uměli navrhnout jejich využití v praxi
- navrhovali schémata jednoduchých řídicích obvodů
- byli schopni číst schéma automatizačních obvodů a pochopit jejich funkci
- pochopili souvislosti s ostatními předměty (matematika, fyzika, elektrotechnika, mechanika, stavba a provoz strojů, strojírenská technologie, ekonomika) a naučili se je využít na činnostech v JE
- se naučili práci v týmu při řešení i realizaci konkrétních úloh včetně tvůrčí komunikace a prospěšné kritiky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání:

3. ročník

Výsledky vzdělávání Žák:	Učivo	Hodin
<ul style="list-style-type: none">- Zopakovat a upevnit si znalosti principu řízení, rozdílu mezi ovládním a regulací na principu zpětné vazby.- Zopakovat a upevnit si znalosti regulace, sestavení jednoduchého regulačního obvodu pro daný účel, zobecnění poznatků pro sestavení obecného regulačního obvodu, určení základních veličin.- Uvědomit si význam automatizace v současnosti, důvody pro zavádění automatizace.	<p>1. Základní pojmy</p> <ul style="list-style-type: none">- řízení, ovládním, regulace- regulační obvod- příklady ovládním- význam, důvody zavádění regulace	6
<ul style="list-style-type: none">- Zopakovat a upevnit si znalosti principů a provedení snímačů neelektrických veličin, vyskytujících se v regulačních obvodech, způsobů vyjádření a přenosu naměřených hodnot unifikovaným signálem.- Zopakovat a upevnit si znalosti zásad volby a způsobů montáže.	<p>2. Matematické popisy regulačních soustav</p> <ul style="list-style-type: none">- operátorový přenos- frekvenční přenos- charakteristiky v logaritmických souřadnicích- přechodová charakteristika	8
<ul style="list-style-type: none">- Zopakovat a upevnit si znalosti významu vlastností řízeného členu (regulované soustavy) a vyjádření reakcí výstupu na změnu na vstupu.	<p>3. Řízené členy</p> <ul style="list-style-type: none">- regulovaná soustava, definice, rozdělení, využití na jaderných elektrárnách- soustavy statické astatické, vlastnosti, příklady	16

<ul style="list-style-type: none"> - Zopakovat a upevnit si znalosti účelu řídicího členu – nastavení na vstupu řízeného členu akční veličiny tak, aby okamžitá hodnota regulované veličiny se rovnala požadované. - Zopakovat a upevnit si znalosti vlivu vlastností regulátoru na průběh regulace. - Zopakovat a upevnit si schopnosti orientace v základních druzích řízení – spojité řízení, nespojité řízení, číslicové a logické řízení. 	<p>4. Řídící členy a regulátory</p> <ul style="list-style-type: none"> - základní druhy - vstupní a výstupní veličiny - nespojitá regulace - spojité regulátory – druhy , vlastnosti, použití, realizace - základy číslicového řízení, základy logického řízení - aplikace této látky ve výrobě el. energie na jaderných elektrárnách 	22
<ul style="list-style-type: none"> - Pochopit význam akčního členu, který realizuje regulační zásah – odstranění regulační odchylky – pohony regulačních orgánů. 	<p>5. Stabilita regulovaných soustav</p> <ul style="list-style-type: none"> - kriteria stability - Hurwitzovo kritérium - Nyquistovo kritérium 	5
	<p>6. Přesnost řízení a kvalita regulačního pochodu</p> <ul style="list-style-type: none"> - vliv řídicí veličiny - vliv poruchové veličiny - posouzení kvality regulace 	5

Zpracoval: Ing. Oldřich Smutný

Č. Budějovice 1. 9. 2010

Učební osnova vyučovacího předmětu Automatizační technika

4. ročník

(zaměření elektroenergetika)

Obor vzdělání:	26-41-M/01 ELEKTROTECHNIKA
Délka a forma studia:	4 roky, denní studium
Celkový počet týdenních vyuč. hodin:	4(2)
Platnost od:	1. 9. 2010

Pojetí vyučovacího předmětu

Obecné cíle vyučovacího předmětu

Výuka automatizační techniky má na střední odborné škole elektrotechnického směru následující funkce:

- seznámení s náplní a problematikou oboru, možnostmi a reálnými cíly při užití automatizace v praxi
- seznamuje studenty se základními oblastmi automatizace a jejich vzájemnými vazbami
- umožňuje studentům pochopit souvislosti s ostatními všeobecnými a odbornými předměty i souvislosti s přírodními ději technického i netechnického charakteru
- napomáhá k rozvoji technického abstraktního a logického myšlení
- učí studenty syntéze poznatků z ostatních předmětů i okolního prostředí

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- využívat dosud nabytých znalostí z jiných předmětů (všeobecných i odborných) i z praktického života tzn. např. na JE
- porovnat příbuznost technických dějů s běžnými přírodními jevy
- popsat technicky správně dané jevy a srozumitelně komunikovat
- rámcově posoudit prospěšnost užití automatizace i jeho nepříznivé dopady
- navrhnout řešení jednoduchého problému z oblasti automatizace (ovládání, logika, regulace)
- řešit technické logické problémy a diskutovat o nich
- přiměřeně aplikovat znalosti do výroby el. energie na jaderných elektrárnách

V afektivní oblasti směřuje vzdělávání k tomu, aby žáci získali:

- reálný pohled na možnosti, prospěšnost a důsledky automatizace
- motivaci k zájmu o účelné uplatnění automatizace i v netechnických oblastech
- kladný a profesní vztah na výrobu el. energie v jaderných elektrárnách

- vztah k samozřejmému respektování požadavků na úspory energie a ochranu životního prostředí

Charakteristika učiva:

Učivo se dělí na:

- základní pojmy
- snímače neelektrických veličin
- řízené členy
- řídicí členy
- akční členy
- příklady regulačních obvodů.

Vyučovací předmět je zařazen do čtvrtého ročníku studia a bezprostředně navazuje na předměty

- automatizační technika
- základy elektrotechniky
- elektronika
- elektrotechnická zařízení
- fyzika a matematika.

Učivo má vztah k profilové části státní maturitní zkoušky, konkrétně:

- k praktické zkoušce z odborného předmětu nebo vypracování maturitní práce
- ústní zkoušce ze stavby a provozu strojů zahrnující též vybrané učivo z předmětu automatizace

Učivo předmětu obsahuje tyto okruhy:

- úvodní informace o automatizaci, jejích možnostech a důsledcích, souvislosti s přírodními, společenskými a technickými procesy
- základy logiky: Boolova algebra, logické funkce a jejich vyjadřování, stanovení logické funkce pro řešení daného problému, základní sekvenční obvody
- realizace obvodů pneumaticky, elektricky, elektronicky, programovatelným automatem
- složení regulačního okruhu, činnost jeho částí, zpětná vazba, průběh a vyhodnocení jednoduchého regulačního procesu

Výchovně vzdělávací cíle:

Učitel vede žáky k tomu, aby v co největší míře dosáhli znalost, dovedností, postojů, hodnot a preferencí uvedených v profilu absolventa tohoto ŠVP. Ve vyučovacím předmětu ... usiluje zejména o to, aby žáci:

- chápali a respektovali tradice, zvyky a odlišné sociální a kulturní hodnoty jiných národů a jazykových oblastí
- dovedli řešit úkoly v týmu i samostatně
- měli odpovědný přístup k plnění pracovních povinností
- dovedli shromažďovat informace potřebné k řešení úkolu z různých informačních zdrojů - z odborné literatury, firemních prospektů, pomocí internetu
- dovedli vytvořit technickou dokumentaci v souladu s technickými normami
- dodržovali zásady BOZP, dovedli zvolit pro řešení úkolu odpovídající měřicí postupy a techniky

- měli základní znalosti z problematiky hospodaření s odpady zejména z hlediska vlivu na životní prostředí

Výukové strategie:

Například:

- výuka teorie probíhá v učebně se všemi žáky, cvičení probíhá v laboratoři vybavené kontaktními poli, logickými IO a programovatelnými automaty (PLA). Při cvičení se dělí třída na 3 skupiny.
- hlavní metodou práce je výklad spojený s odvozením vztahů a procvičování na příkladech. Učitel zadává pravidelně domácí cvičení z aktuální látky i z opakování.
- učitel při výuce používá vhodných modelů geometrických těles, strojních součástí, továrních výkresů apod.
- učitel zvyšuje názornost vyučování tím, že do svého výkladu zařazuje demonstrační pokusy
- podstatná je práce s tabulkami, technickými normami a odbornou literaturou
- výuka ve škole se doplní exkurzemi do firem

Vyučovací předmět automatizace se dělí na část teoretickou (2 týdenní vyuč. hodiny) a na část praktickou (2 týdenní vyuč. hodiny).

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení žáků se řídí klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Ověřování písemné testy prověří stupeň osvojení znalostí, schopnost aplikace poznatků z jiných předmětů a schopnost užití znalostí k vyřešení konkrétních úkolů. Ústní zkoušení ověří navíc soustavnost přípravy a částečně i schopnost sestavení obvodu ze zadaných prvků. Kriteria hodnocení:

- znalosti z teorie a z problematiky praktických úloh – písemné i ústní
- znalosti a dodržování bezpečnostních předpisů pro práci v laboratoři
- návrh prvků pro realizaci zadaného obvodu
- stanovení logické funkce a sestavení schématu obvodu dle zadaných požadavků
- úroveň zpracování protokolů
- aktivní přístup při praktické realizaci praktických úloh
- využití a aplikace znalostí z ostatních technických předmětů.

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Cílem předmětu je, aby studenti:

- pochopili možnosti automatizace pro technický i všeobecný pokrok s ohledem na snižování energetické náročnosti a respektování požadavků na zachování životního prostředí
- znali účel principy činnosti prvků automatizační techniky a možnosti jejich využití
- poznali základní způsoby řešení logických úloh a realizace jednoduchých ovládacích obvodů
- řešili jednoduché logické úlohy
- znali principy činnosti základních pneumatických, elektrických a elektronických obvodů a uměli navrhnout jejich využití v praxi
- navrhovali schémata jednoduchých řídicích obvodů
- byli schopni číst schéma automatizačních obvodů a pochopit jejich funkci
- pochopili souvislosti s ostatními předměty (matematika, fyzika, elektrotechnika, mechanika, stavba a provoz strojů, strojírenská technologie, ekonomika) a naučili se je využít
- se naučili práci v týmu při řešení i realizaci konkrétních úloh včetně tvůrčí komunikace a prospěšné kritiky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání:

4. ročník

Výsledky vzdělávání Žák:	Učivo	Hodin
<ul style="list-style-type: none">- Zopakovat a upevnit si znalosti principu řízení, rozdílu mezi ovládním a regulací na principu zpětné vazby.- Zopakovat a upevnit si znalosti regulace, sestavení jednoduchého regulačního obvodu pro daný účel, zobecnění poznatků pro sestavení obecného regulačního obvodu, určení základních veličin.- Uvědomit si význam automatizace v současnosti, důvody pro zavádění automatizace.	<p>1. opakování základních pojmů a diskrétní regulační obvody</p> <ul style="list-style-type: none">- řízení, ovládním, regulace- regulační obvod- příklady ovládním- druhy regulací- význam, důvody zavádění regulace- dvoupolohová regulace- třípolohová regulace- impulsní regulace- regulace využívané při provozu JE	15
<ul style="list-style-type: none">- Zopakovat a upevnit si znalosti principů a provedení snímačů neelektrických veličin, vyskytujících se v regulačních obvodech, způsobů vyjádření a přenosu naměřených hodnot unifikovaným signálem.- Zopakovat a upevnit si znalosti zásad volby a způsobů montáže.	<p>2. Snímače neelektrických veličin</p> <ul style="list-style-type: none">- kinematické veličiny, poloha- tlak, průtok, hladina- teplota, tepelné množství- optické veličiny- magnetické veličiny	30
<ul style="list-style-type: none">- Zopakovat a upevnit si znalosti významu vlastností řízeného členu (regulované soustavy) a vyjádření reakcí výstupu na změnu na vstupu.	<p>3. Řízené členy a převodníky</p> <ul style="list-style-type: none">- regulovaná soustava, definice, rozdělení- soustavy statické astatické- převodníky veličin A-Č, Č-A	12

<ul style="list-style-type: none"> - Zopakovat a upevnit si znalosti účelu řídicího členu – nastavení na vstupu řízeného členu akční veličiny tak, aby okamžitá hodnota regulované veličiny se rovnala požadované. - Zopakovat a upevnit si znalosti vlivu vlastností regulátoru na průběh regulace. - Zopakovat a upevnit si schopnosti orientace v základních druzích řízení – spojité řízení, nespojité řízení, číslicové a logické řízení se zaměřením na programovatelné log.automaty-PLC (programmable logic controller). 	<p>4. Řídící členy a regulátory</p> <ul style="list-style-type: none"> - základní druhy - vstupní a výstupní veličiny - nespojitá regulace - spojité regulátory – druhy , vlastnosti, použití, realizace - základy číslicového řízení, základy logického řízení - využití regulace při provozu jaderných elektráren 	25
<ul style="list-style-type: none"> - pochopit význam akčního členu, který realizuje regulační zásah – odstranění regulační odchylky – pohony regulačních orgánů. 	<p>5. Akční členy</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrické pohony - pneumatické pohony - hydraulické pohony 	13
<ul style="list-style-type: none"> - Umět projevit aktivitu při řešení problémů procvičit a upevnit si základní principy regulace a logického řízení dle možností školy a požadavků v regionu. - Rozvinout schopnost vynaložení tvůrčích schopností spojených s automatizací - Zajistit použití 	<p>6. Programovatelné automaty</p> <ul style="list-style-type: none"> - využití PLC (programovatelných automatů) - struktura a zapojení PLC - programování PLC - jazyk kontaktních schémat - jazyk logických schémat - jazyk logických instrukcí - tvorba programů na PLC Siemens 	45

znalostí při reálném provozu JE.		
-------------------------------------	--	--

Zpracoval: Ing. Oldřich Smutný

Č. Budějovice 1. 9. 2010