

6. část

učební plány odborných vzdělávacích předmětů

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE	2
TECHNICKÁ DOKUMENTACE	5
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ (ECAD)	8
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA	10
ÚVOD DO AUTOMATIZACE	22
PROGRAMOVÁNÍ	24
MECHATRONIKA	27
ELEKTROTECHNIKA V PRŮMYSLOVÉ PRAXI	31
TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA	34
POČÍTAČOVÁ PODPORA NÁVRHU A ROBOTIKY	40
STROJNICTVÍ	43
PROJEKT	47
PRAXE PRO MECHATRONIKY	48
AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV	55
ELEKTROTECHNIKA V CHYTRÝCH DOMECH	59
TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV	62
ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ	68
PROJEKT	75
PRAXE PRO TECHNIKY BUDOV	76

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		-						
předmět	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.
	0	3	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.	Teor.	Cv.
	0	102	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do ICT - terminologie v oblasti ICT	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam výpočetní techniky - vyjmenuje a popíše chronologický vývoj výpočetní techniky - zná základní části počítače a umí popsat jejich činnost 	<ul style="list-style-type: none"> - historie výpočetní techniky - hardware a software PC - ochrana dat před zničením, nebo zneužitím
Operační systémy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy operačních systémů - vysvětlí strukturu dat a práci s nimi - vyjmenuje základní operační systémy dělené podle druhu licence - vysvětlí možnosti uživatelského nastavení operačních systémů - zná základní programy pro komprimaci dat a umí vysvětlit systém a účel komprimace - je schopen instalovat aplikační software - pracuje s nápovědou a manuálem 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení a hierarchie operačních systémů - souborové systémy, adresáře - operační systém na bázi Windows: <ul style="list-style-type: none"> - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem - souborové manažery - komprese dat - operační systém na bázi Linux: <ul style="list-style-type: none"> - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem
Informační zdroje a sítě	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem internet - využívá možností internetu - volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - vyjmenuje druhy sítí a jejich protokoly - orientuje se v nalezených informacích, vhodně je třídí a zpracovává 	<ul style="list-style-type: none"> - správa sítí (IP, MAC adresy,...) - vyhledávání zdrojů na internetu - elektronická pošta - služby internetu (FTP, webhosting, apod.) - komunikační prostředky (telefonie, videokonference, chat apod.)
Prezentační software	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip a výhody formátování 	<ul style="list-style-type: none"> - formátování objektů a textu

<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí postup nastavení pohybu a času prezentace - nastavuje tisk, exportuje data a tiskne prezentace 	<ul style="list-style-type: none"> - vkládání objektů - nastavení časování a animací - export a tisk prezentace
Textový editor	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí výhody stylů textu a formátování - vytváří a edituje seznamy, tabulky a objekty - vytváří a edituje matematické vzorce - nastavuje tisk, exportuje data, tiskne a publikuje dokumenty 	<ul style="list-style-type: none"> - psaní textu, pravopis - formátování textu - šablony - vkládání objektů (kliparty, obrázky, grafy, apod.) - tabulky - editor rovnic - export a tisk dokumentu
Tabulkový editor	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří plnohodnotné vzorce a tabulky - vysvětlí princip a výhody formátování - filtruje a třídí potřebná data - vytváří a edituje přehledné grafy - umí vytvořit a použít jednoduché makro - nastavuje tisk, exportuje data 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura tabulek, typy dat - formátování tabulek - funkce a vzorce - filtrování a třídění - grafy - makra - kontingenční tabulky - export, import a tisk dat
Databáze	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip a realizaci jednoduché databáze - třídí, filtruje a vyhledává data v databázích - exportuje a importuje data 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura a funkce databází - práce s položkami databáze - formuláře, sestavy, dotazy, relace - vyhledávání a filtrování dat - export a import dat, tisk
Grafické editory	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje základní pojmy z oblasti počítačové grafiky a barevné modely - zná rozdíly mezi vektorovou a rastrovou grafikou - vysvětlí princip komprimace grafických dat - navrhne vhodné využití programů pro práci s grafikou v konkrétních případech 	<ul style="list-style-type: none"> - typy a formáty grafiky, - barevné modely - principy komprimace grafických dat, - nástroje pro práci s grafikou - editace grafických objektů - export dat a tisk
Tvorba multimediálních dokumentů	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozumí základním pojmům z oblasti zpracování zvuku, videa a fotografie - orientuje se v programech pro zpracování zvuku, videa a fotografie - umísťuje ústřední motiv, zná pojem „zlatý řez“ - používá zoom dle zásad - ovládá základní techniky pro celkovou kompozici snímku - stříhá a spojuje audiotracky 	<ul style="list-style-type: none"> úpravy a kompozice snímku: - kompozice snímku - modifikace obrazu (otočení, zrcadlení, oříznutí, ...) - modifikace barev (kontrast, jas, gamma korekce, ...) - histogram - převzorkování obrazu - barevná hloubka

<ul style="list-style-type: none">- nastavuje základní parametry zvuku- exportuje a importuje audiotracky do multimediálního dokumentu- stříhá a spojuje video- vkládá titulky- ozvučuje video- vkládá statické obrázky do videa- umí vytvořit jednoduchý multimediální dokument, vytváří HTML galerie	<ul style="list-style-type: none">- doostření, rozostření a vyhlazení obrazu <p>zvuk:</p> <ul style="list-style-type: none">- stříh a spojování audiotracků- úprava hlasitosti- úprava barvy zvuku (basy, středy, výšky)- export a import <p>video:</p> <ul style="list-style-type: none">- stříh a spojování videa- prolínání a přechody scén- převzorkování videa- titulky, zvuk- další efekty (obrázek, ...) <p>prezentace multimediálních dokumentů:</p> <ul style="list-style-type: none">- zásady tvorby a prezentace multimediálních dokumentů
--	--

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		-						
předmět	TECHNICKÁ DOKUMENTACE							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	3 (2)*	0	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	102* (68)	0	0	0	0	0	0	0

* XX (YY) – číslo v závorce uvádí hodiny teorie rozdělené do skupin (cvičení)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník – celá třída	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do technické dokumentace	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí úlohu technického kreslení ve strojírenství - vysvětlí význam norem - zná pravidla pro textové dokumentace a prezentace - zná druhy výkresů a formáty - rozlišuje druhy čar, měřítka zobrazování, skládá technické výkresy - používá technické písmo - vypracuje výkresový list s náležitostmi dle norem 	<ul style="list-style-type: none"> - význam a úkoly technického kreslení - pomůcky pro technické kreslení - význam a druhy norem - pravidla pro zpracování technické (textové) dokumentace - prezentace - pravidla pro zpracování výkresové dokumentace (měřítka, písmo, čáry,...)
Strojírenská dokumentace	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zobrazí základní geometrická tělesa - zobrazí jednoduché těleso ve všech pohledech - určí nutný počet pohledů pro jednoduché strojní součásti - dokáže správně volit řezy a průřezy těles a zobrazit je - okótuje jednoduché strojní součásti - vysvětlí význam struktury povrchu a její zapisování - vysvětlí význam tolerování a tolerančních soustav - nakreslí výkres součásti ve vztahu ke svému oboru 	<ul style="list-style-type: none"> - pravoúhlé promítání - zobrazování jednoduchých a složených těles - procvičování kreslení nárysů, půdorysů a bokorysů - zobrazování řezů a průřezů - kótování rozměrů, úhlů a prvků - struktura povrchu - tolerování rozměrů - geometrické tolerance
Stavební dokumentace	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - čte a vytváří stavební výkresy 	<ul style="list-style-type: none"> - materiály v řezech (šrafy) - barevné vyjádření v mapovém podkladu - situační výkresy - výkresy terénu

	- výkresy pozemních staveb
Elektrotechnická dokumentace	8 hodin
- čte značky elektrotechnických komponent - čte a vytváří elektrotechnické výkresy	- druhy elektrotechnické dokumentace - značky elektrotechnických komponent - druhy elektrotechnických schémat - metody zobrazování a kreslení schémat

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník – cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do technické dokumentace	10 hodin
- vysvětlí úlohu technického kreslení ve strojírenství - vysvětlí význam norem - zná pravidla pro textové dokumentace a prezentace - zná druhy výkresů a formáty - rozlišuje druhy čar, měřítko zobrazování, skládá technické výkresy - používá technické písmo - vypracuje výkresový list s náležitostmi dle norem	- význam a úkoly technického kreslení - pomůcky pro technické kreslení - význam a druhy norem - pravidla pro zpracování technické (textové) dokumentace - prezentace - pravidla pro zpracování výkresové dokumentace (měřítko, písmo, čáry,...)
Strojírenská dokumentace	32 hodin
- zobrazí základní geometrická tělesa - zobrazí jednoduché těleso ve všech pohledech - určí nutný počet pohledů pro jednoduché strojní součásti - dokáže správně volit řezy a průřezy těles a zobrazit je - okótuje jednoduché strojní součásti - vysvětlí význam struktury povrchu a její zapisování - vysvětlí význam tolerování a tolerančních soustav - nakreslí výkres součásti ve vztahu ke svému oboru	- pravoúhlé promítání - zobrazování jednoduchých a složených těles - procvičování kreslení nárysů, půdorysů a bokorysů - zobrazování řezů a průřezů - kótování rozměrů, úhlů a prvků - struktura povrchu - tolerování rozměrů - geometrické tolerance
Stavební dokumentace	10 hodin
- čte a vytváří stavební výkresy	- materiály v řezech (šrafy) - barevné vyjádření v mapovém podkladu - situační výkresy - výkresy terénu - výkresy pozemních staveb
Elektrotechnická dokumentace	16 hodin
- čte značky elektrotechnických komponent	- druhy elektrotechnické dokumentace - značky elektrotechnických komponent

- čte a vytváří elektrotechnické výkresy	- druhy elektrotechnických schémat - metody zobrazování a kreslení schémat
--	---

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		-						
předmět	POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ (ECAD)							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	2	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	68	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
2D – úvod a kreslení	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam nastavení jiného souřadného systému než globálního - navrhne zadávání souřadnic dle určené součásti - vysvětlí význam využití hladin při kreslení - navrhne vlastní hladiny a jejich vlastnosti dle součásti - vysvětlí možnosti, výhody a nevýhody využití funkcí ORTO, POLÁR a KROK - navrhne typy a počet objektů ke kompletaci součásti a nakreslí součást - vysvětlí výhody využití uchopování bodů - používá uchopovací režimy - používá modifikační příkazy - navrhne vhodné využití polí u rotačních a nerotačních součástí - navrhne vhodné šrafování součástí 	<ul style="list-style-type: none"> - verze (vč. CLOUD) - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - souřadné systémy - hladiny a čáry - pomocné funkce (ORTO, polár,...) - dotazy - kreslicí objekty - uchopení objektů - modifikace objektů - šrafování
2D – poznámky	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne nastavení stylu textu dle potřebných parametrů - vysvětlí využití různých druhů kót - navrhne vhodné tolerování daného rozměru součásti - vysvětlí postup, výhody a nevýhody editace kót - navrhne vhodné značky svarů a strukturu povrchu 	<ul style="list-style-type: none"> - styly - text - kóty - tolerance - značky svarů a povrchu - odkazy
2D – vložení a publikování	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí funkci bloků a atributů - vysvětlí funkci referenčních bodů při vkládání objektů 	<ul style="list-style-type: none"> - bloky - atributy - příkazy (čisti)

<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje použití příkazu „čisti“ - vysvětlí rozdíl mezi modelovým a výkresovým prostorem - nastavuje vlastnosti tisku a tiskne data 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení tisku - tisk a publikování
Elektrotechnická dokumentace	36 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří elektrotechnická schémata - vkládá elektrotechnické značky do schémat 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrotechnická schémata - nápověda a možnosti - pomocné funkce - kreslící a modifikační příkazy - elektrotechnické značky a bloky (knihovny) - poznámky - kusovníky a výpisy - tisk a publikování

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		-						
předmět	ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	3	0	3	0	3	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	102	0	105	0	96	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	UČIVO
Úvod – základní pojmy	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozumí základním pojmům, vztahům a zákonitostem, používaných předmětu; - zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika; - vysvětlí podstatu a význam elektrotechniky a elektroniky; - správně používá fyzikální veličiny a jednotky; - vysvětlí podstatu elektronové teorie. 	<ul style="list-style-type: none"> - předmět obsah a cíl výuky - požadavky na klasifikaci - fyzikální jednotky a jejich předpony, veličiny a převody jednotek - stavba hmoty, elektronová teorie, elektrická vodivost látek - elektrické pole, jeho veličiny vlastnosti a využití
Stejnoseměrný proud	36 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zvolí elektricky vodivý materiál na základě jeho vlastností (rezistivita, teplotní součinitel odporu, supravodivost, kryovodivost, hustota, tepelné a mechanické parametry aj., způsobu zpracování a s ohledem na plánované využití); - nakreslí schéma zapojení elektrického obvodu za použití schématických značek a prvků; - analyticky, numericky či graficky řeší obvody stejnosměrného proudu; - zvolí zdroj potřebných vlastností; - kuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení elektrických obvodů; - využije princip vedení elektrického proudu v kovech a podstatu elektrického odporu kovů při zjišťování příkonu elektrospotřebiče, zjišťování ztrát ve vedení, výběru vhodného vodiče aj. 	<ul style="list-style-type: none"> - vodivé materiály pro elektrotechniku (rozdělení, vlastnosti, výroba a využití) - proudové pole jeho veličiny a jednotky (intenzita, proudová hustota, elektrický náboj, proud, napětí, odpor, vodivost, měrný odpor a vodivost) - rezistor (parametry, značení, výroba, druhy, využití) - Ohmův zákon - závislost odporu na teplotě - výkon, příkon, účinnost a práce - tepelné účinky elektrického proudu - úbytek napětí na vedení - ideální a reálný zdroj napětí a proudu - spojování zdrojů - Kirchhoffovy zákony - spojování rezistorů, transfigurace - řešení elektrických obvodů s jedním a s několika zdroji (KZ, metoda smyčkových proudů a uzlových napětí) - dělič napětí, jeho výpočet a uplatnění

	<ul style="list-style-type: none"> - Theveninova a Nortonova poučka - měření napětí a proudu a zvětšení měřicího rozsahu ampérmetru a voltmetru - nelineární obvody
Základy elektrochemie	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - na základě pochopení podstaty průtoku elektrického proudu elektrolyty aj. kapalinami vysvětlí podstatu elektrochemických jevů, včetně možností jejich využití; - podle požadavků vybere druh a popíše údržbu elektrochemických zdrojů proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů. 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrický proud v kapalinách - elektrolyza a galvanoplastika, jejich využití v praxi - Faradayovy zákony - chemické zdroje elektrického proudu, jejich rozdělení, vlastnosti a vhodnost použití
Elektrostatické pole	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - chápe fyzikální podstatu elektrostatických jevů a možnosti jejich využití v elektrotechnické praxi; - zná základní veličiny elektrostatického pole; - vybere elektroizolační materiál dle jeho základních vlastností (elektrická vodivost, polarizace, permitivita, elektrická pevnost, dielektrické ztráty, tepelná vodivost aj.) a provedení (plynné a kapalné izolanty, přírodní makromolekulární izolanty, syntetické makromolekulární látky, anorganické látky); - vypočte kapacitu různých typů kondenzátorů; - řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným zdrojem napětí; - vysvětlí piezoelektrický jev a jeho technické využití. 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy elektrostatického pole (intenzita, indukce, indukční tok), jeho podstata a průvodní jevy - zobrazování elektrostatických polí - Coulombův zákon - elektroizolační materiály – dielektrika a izolanty (rozdělení, vlastnosti, výroba a využití) - homogenní elektrostatické pole - kondenzátory (parametry, značení, výroba, druhy, využití), kapacita kondenzátoru, spojování kondenzátorů - nehomogenní elektrostatické pole (elektrostatické pole soustředných koulí a souosých válců) - elektrické namáhání izolantů a jejich elektrická pevnost (složená dielektrika) - energie elektrostatického pole a silové působení elektrostatických polí - piezoelektrický jev
Magnetické pole	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí vznik magnetického pole; - zná základní veličiny magnetického pole a vztahy mezi nimi; - zjistí magnetizační charakteristiku feromagnetické látky; - rozlišuje magnetické materiály s ohledem na plánované užití na magneticky tvrdé, magneticky měkké 	<ul style="list-style-type: none"> - podstata magnetismu - vznik magnetického pole - zobrazování magnetických polí - veličiny magnetického pole (magnetické napětí, intenzita, indukce, tok) - vlastnosti magnetického pole - magnetické vlastnosti látek

<ul style="list-style-type: none"> a materiály se zvláštními magnetickými vlastnostmi; - rozeznává magnetické látky diamagnetické, paramagnetické, feromagnetické, antiferomagnetické, ferimagnetické; - zná nejdůležitější technologické procesy vedoucí ke změně vlastností magnetických materiálů; - řeší magnetické obvody; - vypočítá silové působení dvou vodičů a přitažlivou sílu elektromagnetu; - vysvětlí magnetostrikční jev a jeho technické využití; - zná využití elektromagnetů v praxi. 	<ul style="list-style-type: none"> - magnetizační křivka, hysterézní smyčka - magnetické materiály a jejich využití - výpočet magnetických polí - magnetické obvody, jejich konstrukce a využití v praxi - silové účinky magnetického pole (vzájemné silové působení dvou vodičů, přitažlivá síla elektromagnetu) - energie magnetického pole - magnetostrikční jev - elektromagnety -
Elektromagnetická indukce	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - chápe princip elektromagnetické indukce a její vztah na fungování různých elektrických strojů a přístrojů (transformátory, elektromotory, indukční pece, měřicí přístroje apod.); - vypočítá vlastní a vzájemnou indukčnost; - vypočítá celkovou indukčnost zapojení; - objasní vznik vířivých proudů a zná jejich uplatnění i způsob potlačení. 	<ul style="list-style-type: none"> - indukční zákon, Lencovo pravidlo, pravidlo pravé ruky - cívky (parametry, značení, výroba, druhy, využití) - vlastní a vzájemná indukčnost, činitel vazby - řazení indukčností - vířivé proudy
Opakování	6 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - rekapituluje znalosti učiva za 1. ročník. 	<ul style="list-style-type: none"> - opakování učiva 1. ročníku formou zkoušení, testů, prezentací, případně exkurze, návštěvy specializovaných pracovišť

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ
Úvod a opakování	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika; - správně používá znalosti z předchozího ročníku. 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky na klasifikaci - opakování učiva předchozího ročníku
Střídavé proudy	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší elektrické obvody s aktivními a pasivními prvky (zdroje, rezistory, cívky a kondenzátory); - popíše rozdíl mezi činným jalovým a zdánlivým výkonem a vypočítá je; 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy, časový průběh střídavých veličin - okamžitá, maximální, efektivní a střední hodnota - fázory

<ul style="list-style-type: none"> - zná využití rezonančních obvodů a vypočte rezonanční frekvenci. - řeší obvody střídavého proudu symbolickou metodou použitím fázorů. 	<ul style="list-style-type: none"> - ideální rezistor, kondenzátor a cívka v obvodu střídavého proudu - sériové, paralelní a sérioparalelní řazení R, L, C - výkon střídavého proudu (činný, jalový a zdánlivý) a účinník - rezonance (sériová a paralelní, Thomsonův vztah) - symbolická metoda řešení obvodů střídavého proudu
Trojfázová soustava	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vypočítá základní parametry trojfázového generátoru; - řeší trojfázové obvody se základními zapojení zátěže. 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy zapojení trojfázové proudové soustavy a základní druhy zapojení zátěží - práce a výkon trojfázové proudové soustavy - točivé magnetické pole a jeho využití
Vodiče, kabely a elektrické přístroje	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná značení vodičů, kabelů a svorek; - nakreslí a popíše soustavu TN, IT a TT; - rozdělí elektrické přístroje podle různých kritérií; - rozumí podmínkám vzniku elektrického oblouku a popíše způsoby zhášení střídavého i stejnosměrného oblouku; - objasní pojmy: zkrat, přetížení a zemní spojení; - vysvětlí princip základních elektrických ochranných prostředků (jistič, pojistka, proudový chránič, přepěťová ochrana, stykač, relé), zná jejich využití; - nakreslí zapojení objímky, zásuvky a elektrických spínačů nízkého napětí; - definuje pojem selektivita a navrhne odpovídající ochranu pro elektrické zařízení. 	<ul style="list-style-type: none"> - značení vodičů, svorek a kabelů - výroba vodičů a kabelů - soustava TN, IT, TT - elektrický přístroj - elektrický oblouk a jeho zhášení - pojistka, jistič - proudový chránič, přepěťová ochrana - relé, stykač - spínače nízkého napětí - selektivita
Užití elektrické energie	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - pojmenuje a definuje základní světelné pojmy, veličiny a jednotky (světelný tok, intenzita, svítivost, osvětlení, index podání barev, teplota chromatičnosti apod.); - rozdělí a charakterizuje světelné zdroje; - popíše svítidlo a určí jeho rozdělení; 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrické světlo - základní pojmy, veličiny a jednotky - světelné zdroje - svítidla - požadavky na osvětlení - návrh osvětlovací soustavy - elektrické teplo a chlazení - základní pojmy, veličiny a jednotky - druhy šíření tepla

<ul style="list-style-type: none"> - definuje požadavky na osvětlení podle konkrétní úlohy; - zná principy a dovede navrhnout osvětlovací soustavu; - pojmenuje základní tepelné pojmy, veličiny a jednotky - popíše jednotlivé druhy šíření tepla; - objasní principy různých druhů ohřevů a chlazení a zná jejich uplatnění v konkrétních aplikacích; - vysvětlí princip různých elektrotepelných a chladících zařízení, zná jejich výhody a nevýhody a pro konkrétní aplikaci dovede vybrat vhodné zařízení a navrhnout jeho příkon. 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy ohřevu (obloukový, odporový, dielektrický, indukční, mikrovlnný) - elektrotepelná zařízení - elektrické chlazení
Elektrické stroje	13 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje elektrické stroje a rozdělí je do základních kategorií; - rozumí aplikacím elektromagnetů; - Žák vysvětlí princip a význam transformátoru a spočítá jeho parametry; - popíše konstrukci, vlastnosti a vhodnost použití jednotlivých typů motorů a generátorů; - zvolí druh motoru podle dané aplikace; - vysvětlí pojem reverzace; - popíše, jakými způsoby lze řídit otáčky jednotlivých elektrických strojů; - pro konkrétní stroj navrhne typ kabelu a jištění. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení elektrických strojů - elektromagnety - transformátory, tlumivky - stejnosměrné motory a dynama - synchronní motory, generátory a kompenzátory - asynchronní stroje - speciální motory - zapojení svorkovnice, reverzace, řízení otáček motorů, jištění
Kvalita elektrické energie a Kompenzace účinníku	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše základní kvalitativní parametry elektrické energie a zná jaký parametr se, jak ovlivňuje (napětí, frekvence, flicker, vyšší harmonické); - vysvětlí vliv a fyzikální význam kompenzace výkonu na přenos elektrické energie; - objasní princip kompenzace podle zlepšení účinníku; - rozlišuje individuální, skupinovou a centrální kompenzaci a specifikuje jejich použití; 	<ul style="list-style-type: none"> - kvalita elektrické energie - kompenzace účinníku - způsoby kompenzace - návrh kompenzace

<ul style="list-style-type: none"> - navrhne kompenzaci účinníku podle určité aplikace. 	
<p>Výroba a rozvod elektrické energie</p>	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje elektrizační soustavu a popíše její jednotlivé části; - vysvětlí pojmy: instalovaný příkon, vlastní spotřeba, výhřevnost a DDZ; - znázorní denní diagram spotřeby el. energie a popíše jeho tvar s přihlédnutím k různým denním a nočním dobám a ročnímu období a definuje prostředky k dosažení vyrovnání DDZ a definuje zdroje pro nasazení do DDZ; - popíše z jakých složek se skládá cena za elektrickou energii; - definuje centralizovanou a decentralizovanou výrobu el. energie a vyjmenuje a vysvětlí princip základních druhů elektráren a popíše možnosti jejich použití; - vyjmenuje základní výhody a nevýhody jednotlivých typů elektráren. - vysvětlí moderní koncept elektrizační soustavy – Smart Grids; - popíše možnosti využívání silových vedení a sítí pro přenos informací; - popíše výhody, nevýhody a uplatnění stejnosměrných přenosů vysokým napětím. - vypočítá úbytek napětí a navrhne průřez vodiče v síti napájené z jedné a dvou stran; - popíše ochranná pásma elektrických venkovních i kabelových vedení a uložení kabelů v zemi. 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrizační soustava - denní diagram zatížení (DDZ) - cena za elektrickou energii - centralizovaná a decentralizovaná výroba elektrické energie - výrobní elektrické energie - Smart grids - využívání silových vedení a sítí pro přenos informací - HVDC - výpočet vedení - ochranná pásma, křížení vedení, uložení kabelů v zemi
<p>Bezpečnost v elektrotechnice</p>	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí elektrická zařízení podle různých kritérií (podle účelu, podle nebezpečí úrazu el. proudem, podle druhu proudu, podle frekvence a napětí); - rozeznává rozdíl mezi obsluhou a prací na elektrickém zařízení; - popíše pracovní postup při práci bez napětí, pod napětím a v blízkosti napětí; - popíše základní etapy oprav; 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrická zařízení - obsluha a práce na el. zařízení - pracoviště - pracovní postupy - opravy - požár elektrického zařízení - první pomoc při úrazu elektrickým proudem - bezpečnostní značky - náradí, výstroj (osobní ochranné a pracovní pomůcky) elektrikáře

<ul style="list-style-type: none"> - zná jakými hasícími prostředky lze hasit požár elektrického zařízení; - vysvětlí postup první pomoci při úrazu elektrickým proudem; - chápe účel bezpečnostních značek a objasní význam jednotlivých bezpečnostních barev; - je seznámen se základním nářadím a výstrojí elektrikáře. - vysvětlí jednotlivé kvalifikace v elektrotechnice podle vyhl. 50/1978 Sb. a popíše jaké činnosti mohou pracovníci provádět s určitou kvalifikací; - popíše podmínky získání konkrétní kvalifikace podle vyhl. 50/1978Sb. 	<ul style="list-style-type: none"> - odborná způsobilost v elektrotechnice podle vyhlášky 50/1978 Sb.
Ochrana před úrazem el. proudem	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje pojmy: základní ochrana, ochrana při poruše, živá a neživá část; - popíše a chápe základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem; - popíše prostředky základní ochrany (základní izolace, přepážky a kryty (IP), zábrany, ochrana polohou, omezení napětí, omezení ustáleného dotykového proudu a náboje, řízení potenciálu); - popíše prostředky ochrany při poruše (přídavná izolace, ochranné pospojování, ochranné stínění, samočinné odpojení od zdroje, jednoduché oddělení obvodů, nevodivé okolí, řízení potenciálu); - popíše strukturu typických ochranných opatření; - vysvětlí jednotlivé třídy ochrany zařízení a určí třídu ochrany konkrétního zařízení. 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy v ochraně před úrazem el. proudem - základní pravidlo ochrany před úrazem el. proudem - prostředky základní ochrany a prostředky ochrany při poruše - ochranná opatření - třídy ochrany zařízení
Ochrana před bleskem	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - se orientuje v terminologii používané v oblasti ochrany před bleskem (LPL, LPS, LPZ, vnější a vnitřní ochrana); - popíše jednotlivé části vnější ochrany před bleskem (jímací soustava, soustava svodů a uzemňovací soustava); 	<ul style="list-style-type: none"> - vývoj ochrany před bleskem - terminologie, části hromosvodu - zásady pro zřizování hromosvodu - řízení rizik - návrh vnější a vnitřní ochrany před bleskem

<ul style="list-style-type: none"> - rozeznává třídy ochrany před bleskem a dovede pomocí software vypočítat rizika ztrát na lidských životech, na službách, na kulturním dědictví a ekonomické ztráty pro konkrétní objekt a podle rizik vybrat odpovídající opatření, která sníží rizika pod přípustnou mez a zařadí objekt do třídy LPS; - podle třídy LPS navrhne vnější (hromosvod) a vnitřní (přepěťové ochrany) ochranu před bleskem pro konkrétní objekt a vypracuje projektovou dokumentaci; 	
Opakování	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rekapituluje znalosti učiva za 2. ročník. 	<ul style="list-style-type: none"> - opakování učiva 2. ročníku formou zkoušení, testů, prezentací, případně exkurze, návštěvy specializovaných pracovišť

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	UČIVO
Úvod	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika; - správně používá znalosti z předchozích ročníků. 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky na klasifikaci - opakování základních poznatků z elektrotechniky a elektroniky
Provedení elektrických zařízení	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne rozvaděč pro elektrické rozvody a vysvětlí kdo a za jakých podmínek může být výrobcem rozvaděče; - popíše umístění a vybavení rozvaděčů, elektroměrových rozvaděčů; - popíše základní požadavky na elektrické rozvody; - zná podmínky pro připojení k sítím a popíše obecné požadavky na silové rozvody, požadavky na světelné, zásuvkové obvody a pro pevně připojené spotřebiče; - navrhne jištění jednotlivých obvodů; - popíše základní požadavky pro rozvody elektronických komunikací; - určí stupeň elektrizace bytu podle vybavení bytu elektrickými spotřebiči; 	<ul style="list-style-type: none"> - komponenty a výroba rozvaděčů - vnitřní elektrické rozvody - požadavky na elektrické rozvody - podmínky pro připojení k sítím - světelné a zásuvkové obvody - obvody pro pevně připojené spotřebiče - jištění obvodů - rozvody elektronických komunikací - elektrizace bytu - části elektrického zařízení v objektu - návrh hlavního domovního vedení - umývací prostor - zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - prostory s vanou nebo sprchou - plavecké bazény a fontány - místnosti a kabiny se saunovými kamny - elektroinstalace ve zdravotnických prostorech

<ul style="list-style-type: none"> - popíše části elektrického zařízení v objektu (přívodní vedení – hlavní domovní vedení, odbočky k elektroměrům, vedení od elektroměru k podružným rozvaděčům; rozvaděče; rozvod za rozvaděči); - navrhne hlavní domovní vedení; - definuje umývací prostor a popíše jaké elektrické zařízení a kde může být umístěno v umývacím prostoru; - definuje jednotlivé zóny v prostorách s vanou, sprchou, plaveckým bazénem, fontánou nebo saunovými kamny a popíše jaké zařízení může být umístěno v jaké zóně a jak je jištěno; - zná specifika elektroinstalace ve zdravotnických prostorech a zemědělských a zahradnických zařízení; - vysvětlí pojem prozatímní elektrické zařízení a popíše zásady pro zřizování a provoz těchto zařízení; - vytvoří projektovou dokumentaci elektroinstalace bytové jednotky; - definuje elektrické ruční nářadí a rozdělí ho dle užívání do skupin. 	<ul style="list-style-type: none"> - elektroinstalace v zemědělských a zahradnických zařízeních - prozatímní elektrická zařízení - projektová dokumentace elektroinstalace bytové jednotky - elektrické ruční nářadí
Revize	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam revize elektrického zařízení; - vysvětlí kdo zodpovídá za bezpečnost elektrického zařízení; - definuje pojem výchozí, periodická a mimořádná revize; - popíše náležitosti revizní zprávy; - zná lhůty revizí pro elektrické instalace, elektrické ruční nářadí a hromosvod; - popíše jaké úkony provádí revizní technik během revize. - vysvětlí co je Řád preventivní údržby a jaký má vliv na lhůty revizí; - ověří výpočtem, zda vyhovuje impedance poruchové smyčky obvodu; - má přehled o institucích spojených s elektrotechnikou (EZÚ, ČKAIT, ÚNMZ, TIČR, ČEPS, OTE, apod.) 	<ul style="list-style-type: none"> - revizní technik - revize a revizní zpráva - lhůty revizí - řád preventivní údržby - impedance poruchové smyčky - instituce

Materiály pro elektroniku	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy materiálů používaných v elektronice a vysvětlí oblasti jejich použití; - zvolí elektricky vodivý, elektroizolační, magnetický materiál na základě jeho vlastností, způsobu zpracování a s ohledem na jeho plánované využití; - vysvětlí fyzikální podstatu elektrické vodivosti polovodičů; - popíše postupy využívané ke změnám vlastností látek; - rozlišuje vodivost typu P a N, vysvětlí jejich význam a princip. 	<ul style="list-style-type: none"> - vodivé, elektroizolační a magnetické materiály - polovodičové materiály
Pasivní elektronické součástky	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - správně používá schematické značky základních pasivních elektronických prvků; - vysvětlí funkci jednotlivých prvků a popíše způsoby jejich užití v elektronickém obvodu; - navrhne a nakreslí základní obvody s pasivními součástkami. 	<ul style="list-style-type: none"> - rezistory - kondenzátory - cívky - transformátory
Diody	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - chápe chování přechodu PN v propustném a závěrném směru; - vybere diodu dle požadované funkce a použití. 	<ul style="list-style-type: none"> - princip polovodičů, přechod PN- funkce diody obecně, polovodičové diody - typy polovodičových diod
Tranzistory a vícevrstvé polovodičové součástky	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - určí chování a použití různých druhů tranzistoru (bipolárních a unipolárních), nakreslí a popíše zapojení tranzistoru s ohledem na jeho funkci v obvodu; - dodržuje zásady bezpečné manipulace s citlivými polovodičovými součástkami; - využije diak, triak, tyristor s ohledem na jejich funkci; - zjistí z polovodičové součástky její parametry. - nakreslí základní zapojení pro pulzní regulaci výkonu s tyristorem a triakem 	<ul style="list-style-type: none"> - tranzistory bipolární - tranzistory unipolární - vícevrstvé polovodičové součástky: - tyristor - triak, diak
Usměrňovače a napájecí zdroje	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí funkci usměrňovačů; 	<ul style="list-style-type: none"> - diodové usměrňovače

<ul style="list-style-type: none"> - popíše průběh napětí na usměrňovači a vliv filtrů a stabilizátorů na průběh napětí; - popíše použití monolitických stabilizátorů a napěťových referencí; - vysvětlí princip a popíše parametry elektrického zdroje. 	<ul style="list-style-type: none"> - filtry napětí - stabilizátory napětí - monolitické stabilizátory a napěťové reference - proudové zdroje
Zesilovače	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná použití, rozlišuje vlastnosti a použití jednotlivých druhů zesilovačů a podle zapojení v dané třídě; - nakreslí schéma zesilovače, vysvětlí účel jednotlivých součástí podle schématu zapojení. 	<ul style="list-style-type: none"> - tranzistor jako zesilovač - účel, rozdělení, základní vlastnosti zesilovačů podle účelu jejich použití a zapojení - třídy zesilovacích stupňů, nastavení pracovního bodu - typická zapojení zesilovacích stupňů, druhy vazeb, jejich vlastnosti a použití
Operační zesilovače	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše operační zesilovač jako elektronickou součástku, - uvede výhody použití operačního zesilovače a jeho vlastnosti; - nakreslí a popíše základní zapojení - s operačním zesilovačem, uvede jejich funkci a využití. 	<ul style="list-style-type: none"> - základní schéma, zapojení a vlastnosti operačního zesilovače - invertující a neinvertující zesilovač - příklady využití základních zapojení s operačním zesilovačem
AD a DA převodníky	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí důvod a způsoby převodu mezi analogovým a digitálním signálem; - nakreslí schéma, popíše a vysvětlí princip základních druhů AD a DA převodníků. 	<ul style="list-style-type: none"> - důvody digitalizace dat - využití AD a DA převodníků - samplink a kvantifikace při digitalizaci - analogově-analogové převodníky - analogově-digitální převodníky
Logické obvody	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - popíše význam uplatnění logických obvodů podle jejich členění; - popíše, z jakých elektronických prvků jsou tvořeny. 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristika logických obvodů a jejich význam - základní rozdělení logických obvodů
Oscilátory	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje oscilátor, vysvětlí jeho činnost; - určuje fázovou a amplitudovou podmínku, vypočítá pracovní kmitočet; - navrhne druh oscilátoru podle požadavků na generování kmitů. 	<ul style="list-style-type: none"> - elektromagnetické vlnění a kmitání - význam funkce, princip činnosti a základní rozdělení oscilátorů - základní zapojení oscilátoru LC, RC, krystalem řízené oscilátory
Modulace, demodulace	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje modulaci a demodulaci - vysvětlí účel a použití, popíše způsob 	<ul style="list-style-type: none"> - význam modulace při přenosu dat - základní pojmy, druhy modulace

<p>realizace, zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů modulace a jejich typické použití;</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozumí činnosti modulačních a demodulačních obvodů. 	<ul style="list-style-type: none"> - modulace a modulátory AM - modulace a modulátory FM - demodulace AM signálu, detektor obálky - demodulace FM signálu
Optoelektronika	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná vlastnosti a vznik nekoherentního a koherentního záření; - rozdělí světlovody podle způsobu přenosu paprsku a technologie; - na blokovém zapojení vysvětluje činnost optických systémů; - vysvětlí princip přenosu informace pomocí optického záření; - popíše rozdíl mezi různými typy zobrazovacích prvků. 	<ul style="list-style-type: none"> - zdroje optického záření - světlovody, optické kabely - detektory optického záření - optoelektronické převodníky - indikační a zobrazovací součástky
Integrované obvody	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje a popíše základní druhy technologií výroby integrovaných obvodů; - vyjmenuje základní druhy integrovaných obvodů a jejich vlastnosti; - vybere vhodný integrovaný obvod podle požadované funkce i technologie. 	<ul style="list-style-type: none"> - základní technologie návrhu a výroby integrovaných obvodů - druhy a vlastnosti IO z hlediska zpracování signálu (analogové, digitální) - analogové integrované obvody (zesilovače, oscilátory, stabilizátory, speciální) - číslicové integrované obvody (hradla, klopné obvody, čítače a dekodéry, paměti a procesory)
Závěrečné opakování	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rekapituluje a účelně využívá znalosti z předmětu Elektrotechnika a elektronika. 	<ul style="list-style-type: none"> - opakování a prohlubování znalostí obsahu předmětu Elektrotechnika a elektronika formou zkoušení, testů, prezentací, případně exkurzí nebo návštěvou specializovaných pracovišť

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		-						
Předmět	ÚVOD DO AUTOMATIZACE							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
Ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	2	0	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	68	0	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do automatizace	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje a popíše stupně automatizace - vysvětlí pojmy inteligentní budovy a mechatronika - popíše mechatronický přístup 	<ul style="list-style-type: none"> - historie automatizovaných systémů a mechatroniky - stupně automatizace - pojem mechatronika - pojem inteligentní budovy - mechatronický přístup - týmová práce
Výrobky	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše životní cyklus výrobku - popíše klíčové trhy - vysvětlí rozdíl mezi primárními a sekundárními funkcemi a jejich vývoj - prezentuje výrobek 	<ul style="list-style-type: none"> - životní cyklus výrobku - orientace na uživatele, klíčové trhy - primární a sekundární funkce výrobků - prezentace výrobků
Automatizované výrobní systémy	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam AVS - uvede příklady AVS - vysvětlí princip pružného výrobního systému 	<ul style="list-style-type: none"> - význam AVS - druhy a aplikace AVS - základní pojmy AVS - pružný výrobní systém, jeho nasazení a použití
Automatizované nevýrobní systémy	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - uvede příklady nevýrobních systémů 	<ul style="list-style-type: none"> - technika budov (inteligentní budovy) - lékařství (roboty, lehátka,...) - doprava (řízení provozu, semaforey,...)
Úvod do řízení	9 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje řídicí prvky a jejich základní vlastnosti - vyjmenuje a rozdělí programovací jazyky a popíše rozdíl mezi nimi - rozdělí akční členy a senzory 	<ul style="list-style-type: none"> - základní struktura řídicího obvodu (senzor – řídicí prvek – akční člen) - řídicí prvky a jejich základní vlastnosti - (PLC, mikrokontrolery, jednočipové PC, integrované obvody) - programovací jazyky (dle normy IEC 61131-3) - základní rozdělení akčních členů - druhy senzorů

Základy číslicové techniky	14 hodin
<ul style="list-style-type: none">- převádí mezi číselnými soustavami- provádí základní číselné operace v číselných soustavách- provádí základní logické operace- sestavuje pravdivostní tabulku- aplikuje pravidla Booleovy algebry	<ul style="list-style-type: none">- číselné soustavy- základní operace v číselných soustavách- převody mezi jednotlivými soustavami- význam číselných soustav v systémech řízení- základní logické operace- pravdivostní tabulka- základní pravidla Booleovy algebry

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		-						
předmět	PROGRAMOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	2	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	70	0	64	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do programování	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - získá představu o tom, co očekávat od počítače - umí jasně formulovat úlohu a navrhnout prostředky k jejímu řešení - čte hotový algoritmus (vývojový diagram) a rozumí mu - navrhne algoritmus řešení jednodušší úlohy - spolupracuje na tvorbě algoritmu složitějších úloh - umí porovnat efektivitu různých algoritmů pro řešení těžké úlohy 	<ul style="list-style-type: none"> - co je programování - formulace úlohy - prostředky k řešení úlohy - výběr metody a nástroje - programovací jazyky a jejich určení - co je algoritmus - závislost/nezávislost algoritmu - efektivita algoritmu - vývojový diagram
Základy programování	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - umí samostatně vytvořit a odladit jednoduchý program v C se vstupy, výstupy a správným použitím proměnných (např. řešení kvadratické rovnice, výpočet faktoriálu nerekurzivně, jednoduché menu reagující na stisk klávesy...) - své programy dostatečně dokumentuje 	<ul style="list-style-type: none"> - technologie tvorby a ladění programu - správné zásady tvorby zdrojového kódu - struktura zdrojového kódu - proměnné - knihovny funkcí - řídicí struktury (příkazy - jednoduchý/složený, podmínky, cykly, goto, switch...) - vstup a výstup (formátovaný, neformátovaný)
Pokročilé programování	30 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - umí samostatně vytvořit složitější program splňující zásady strukturovaného programování - používá pole - používá pointery a dynamické datové struktury - používá makra preprocesoru - používá parametry příkazové řádky 	<ul style="list-style-type: none"> - pole (jednorozměrná, vícerozměrná, práce s polem) - parametry příkazové řádky - příkazy preprocesoru - funkce (deklarace, definice, návratový typ a hodnota, vstupní parametry, lokální proměnné,...) - vlastní knihovna funkcí - pointery

	<ul style="list-style-type: none"> - struktury a další datové typy - struktury a pointery - práce s pamětí (alokace a uvolnění paměti za běhu, typová konverze, dynamické proměnné)
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Jiné platformy	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - seznámí se s problematikou tvorby programů pro hardwarové platformy - ovládne alespoň jednu technologii tvorby programu pro vybranou platformu 	<ul style="list-style-type: none"> - možnosti tvorby programů pro hardwarové platformy (architektury procesorů), grafické a textové programování - vybrané platformy – ARM, Arduino (AVR), jejich přednosti a omezení - zdroje informací
Arduino (AVR)	30 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - seznámí se s možnostmi využití čipů architektury AVR jako řídicího prvku různých zařízení (periferií, měřících přístrojů, robotů atd.) - naučí se formou nejprve jednoduchých, postupně složitějších, pokusů vytvořit program, zkompilovat jej a přenést do AVR - vytváří dokumentaci k programu - připojí komponenty přes nepájivé pole, nebo plošný spoj 	<ul style="list-style-type: none"> - spojení PC – AVR, knihovny pro jazyk C, bez podpůrných knihoven, kompilace, přenos kódu, paměť - syntaxe, proměnné, konstanty, datové typy - pole a práce s nimi - aritmetické operace - podmínky a cykly - časování programu - zapojení komponent (nepájivé pole a plošné spoje)
Pokročilé programování s AVR	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - programuje digitální a analogové vstupy a výstupy - vytváří komplexní projekty s AVR - připojí komponenty přes nepájivé pole, nebo plošný spoj 	<ul style="list-style-type: none"> - digitální vstupy a výstupy - analogové vstupy a výstupy - sériová komunikace (UART, SPI, I2C) - zapojení komponent (nepájivé pole a plošné spoje)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Průmyslová komunikace	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - dokáže rozdělit průmyslové komunikační prostředky a zařadit je do správné kategorie - zná základní princip funkce vybraných komunikačních rozhraní - chápe základní princip vybraných komunikačních protokolů 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do průmyslových komunikačních prostředků - obecné druhy průmyslové komunikace a jejich vlastnosti, topologie - základní průmyslové komunikační rozhraní (RS-232, RS-485 atd.)

- umí nakonfigurovat OPC server/klient	- základní průmyslové komunikační protokoly (Modbus, Profibus atd.) - princip OPC
Vizualizační systémy	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - chápe účel vizualizačních systémů a jejich základní vlastnosti - dokáže popsat hierarchickou strukturu automatizačního systému - je schopen popsat obecnou strukturu vizualizačního systému a jeho dílčí funkce - umí navrhnout základní grafické prostředí vizualizačního systému s přihlédnutím na obecná doporučení - rozumí hlavním bezpečnostním rizikům vizualizačních systémů - je schopen uvést několik konkrétních příkladů nasazení vizualizačních systémů 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do vizualizačních systémů - pyramidová struktura automatizačního systému (SCADA, MES, ERP atd.) - rozdělení vizualizačních systémů - obecná struktura vizualizačních systémů (grafické rozhraní, programová část, alarmy/události) - základní zásady vytváření grafického prostředí - příklady současných vizualizačních systémů a jejich odchylky - bezpečnost vizualizačních systémů a možná rizika - příklady použití
Realizace SCADA/HMI systému	30 hodin
<p>SCADA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vyzná se v editačním prostředí pro vytváření SCADA aplikace - je schopen naprogramovat funkční prvky SCADA systému za použití probraného programovacího jazyka - umí ladit program a odhalit případné chyby - konfiguruje OPC klienta a jiné komunikační protokoly <p>HMI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vyzná se v editačním prostředí pro konfiguraci HMI panelu - je schopen vytvořit základní grafickou aplikaci pro HMI panel - konfiguruje komunikaci mezi HMI panelem a vybraným PLC 	<p>SCADA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - struktura editačního prostředí (statická a dynamická část, vizualizace) - základní terminologie a datové typy - základní zásady programování - popis objektového modelu, základní objekty aplikace - ladění programového kódu - konfigurace komunikačního rozhraní (OPC, Modbus atd.) - praktické příklady <p>HMI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - struktura editačního prostředí - vytváření grafického rozhraní - programování uživatelských funkcí - konfigurace komunikace s PLC

Školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
Předmět	MECHATRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	2	0	3	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	70	0	96	0	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní pojmy v logickém řízení - aplikuje pravidla Booleovy algebry - převádí pravdivostní tabulku do K-mapy - minimalizuje funkce pomocí Booleovy algebry - minimalizuje funkce pomocí K-mapy 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy logického řízení - logické funkce a proměnné - způsoby realizace logických funkcí - pravdivostní tabulka - Booleova algebra - Karnaughova mapa - způsoby minimalizace logických funkcí
Kombinační logické řízení	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestavuje pravdivostní tabulku - provádí minimalizaci funkce, pokud to program vyžaduje - nakreslí schéma zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> - komplexní řešení obecných úloh kombinačního logického řízení - funkce NAND, NOR, XOR
Sekvenční řízení	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestavuje pravdivostní tabulku - provádí minimalizaci funkce, pokud to program vyžaduje - nakreslí schéma zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do sekvenční logiky - klopné obvody (RS, D, JK) - použití klopných obvodů - časová mapa úlohy - registry, čítače - speciální logické prvky
Řídicí systémy	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše obecný princip fungování PLC a programování PLC - popíše (vyjmenuje) úlohy, které vhodné pro řízení PLC automatem - popíše rozdíl mezi integrovaným a distribuovaným systémem řízení - popíše smysl a význam operátorského rozhraní 	<ul style="list-style-type: none"> - základní struktura PLC - druhy PLC a jejich vlastnosti - obecný princip programování PLC - způsoby programování a používaná rozhraní - současná podoba PLC a vývojové trendy - distribuované a integrované řídicí systémy - operátorské rozhraní - současné HW a SW vybavení - trend budoucího vývoje

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TĚMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení – opakování	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší úlohy kombinační a sekvenční logiky 	<ul style="list-style-type: none"> - kombinační logika - sekvenční logika - sensorika a aktorika
Mechatronický systém a návrh	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše mechatronický systém jako celek i jeho jednotlivé části, vysvětlí tok energie a informace v systému - popíše mechatronický přístup k výrobku a popíše jeho životní cyklus jako komplexní a kontinuální děj zaměřený na potřeby uživatelů - popíše mechatronický přístup k navrhování systémů - popíše cyklus mechatronického návrhu, - vysvětlí mechatronické pojetí výrobku - popíše využití moderních technologií v procesu návrhu výrobku 	<ul style="list-style-type: none"> - části mechatronického systému - mechatronická soustava - mechatronický výrobek - mechatronický přístup k navrhování - koncept mechatronického návrhu - návrh v mikrocyklu a makrocyklu - využití modelu a simulace při návrhu - moderní softwarové a další prostředky pro podporu mechatronického návrhu - automatizované systémy a návratnost investice
Senzorika	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše strukturu senzoru, vysvětlí mechatronické pojetí senzoru - vyjmenuje druhy snímačů a veličin snímaných v procesu řízení - vysvětlí principy základních snímačů - určí vhodný typ snímače pro konkrétní úlohu měření a řízení - vysvětlí princip a použití RFID 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura senzoru - druhy senzorů podle různých hledisek - mechatronický senzor - snímače polohy - snímače rychlosti - snímače zrychlení - snímače síly, hmotnosti, deformace a napětí - snímače tlaku - snímače průtoku a hladin - snímače teploty a tepla - inteligentní kamery (CCD,...) - radiofrekvenční identifikace - provedení a současná podoba snímačů
Akční členy a způsoby jejich řízení	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí principy různých akčních členů s ohledem na jejich řízení a uplatnění v mechatronicčém systému 	<ul style="list-style-type: none"> - přehled akčních členů a způsobu jejich řízení - elektrické akční členy - pneumatické akční členy - hydraulické akční členy - zvláštní druhy akčních členů v mechatronicčých systémech
Druhy a vlastnosti soustav	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše základní druhy charakteristik různých soustav 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby klasifikace a dělení soustav - druhy a použití charakteristik

<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí postup měření základních charakteristik, vysvětlí význam jejich znalosti pro řízení soustavy - vyjmenuje druhy soustav a popíše jejich vlastnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - statická charakteristika - dynamická charakteristika - frekvenční charakteristika - základní filtry signálu, horní a dolní propust - základní druhy soustav a jejich vlastnosti
Spojité řízení - regulace	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše regulační obvod, vysvětlí jeho funkci, - vysvětlí princip činnosti základních regulátorů a jejich kombinací, - zvolí vhodný regulátor a jeho nastavení, - vysvětlí pojem stabilita regulačního obvodu. 	<ul style="list-style-type: none"> - schéma regulačního obvodu - druhy regulací - základní druhy regulátorů - stabilita regulačního obvodu - nastavení regulačního obvodu - současná podoba regulátorů
Diskrétní řízení	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem diskrétní řízení - nakreslí a popíše části diskrétního řízení - popíše použití a realizaci diskrétního řízení 	<ul style="list-style-type: none"> - princip a použití diskrétního řízení - schéma a vlastnosti diskrétního řízení - vzorkování signálu, souvislost s A/D a D/A převodníky - regulátor PSD

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Řízení a regulace - opakování	6 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zhodnotí průběhy charakteristik a navrhne vhodný způsob řízení dané soustavy - zvolí vhodný typ regulátoru 	<ul style="list-style-type: none"> - soustavy a jejich charakteristiky - spojitě řízení - regulace - diskrétní řízení
Průmyslová komunikace	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich využití - nakreslí schéma AD a DA převodníku, vysvětlí princip a použití - popíše metody úpravy a přenosu signálů - vyjmenuje a popíše základní druhy počítačových komunikačních rozhraní - vyjmenuje a popíše základní druhy průmyslových komunikačních sběrnic - nakreslí topologie sítí a vysvětlí použití 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy signálů - přenos a zabezpečení dat - rozhraní a sběrnice - průmyslové komunikační sběrnice - průmyslové využití sítě
Umělá inteligence	19 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše vývoj oboru umělá inteligence - popíše význam UI a její souvislost s oborem Mechatronika 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do umělé inteligence - historie oboru UI - význam, úkoly a současnost UI

<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje základní druhy a úkoly UI - sestaví jednoduchou formuli v predikátové logice - popíše postup základní rezoluce - sestaví formální popis jednoduché úlohy - vysvětlí význam a podstatu fuzzy logiky - popíše jednoduchou úlohu pomocí fuzzy logiky - popíše význam a použití umělých neuronových sítí v souvislosti s jejich biologickou inspirací - vysvětlí funkci umělého neuronu - popíše způsoby zapojení neuronových sítí a jejich využití - popíše princip evoluce a jeho použití v umělé inteligenci - vysvětlí postup genetických algoritmů a princip genetických operací - popíše základní systémy využívající znalosti 	<ul style="list-style-type: none"> - formální logika v UI - Fuzzy logika (fuzzifikace, fuzzy regulace) - neuronové sítě - evoluční algoritmy - znalostní systémy
Nové materiály a technologie v mechatronice	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje moderní materiály a technologie s ohledem na využití v mechatronické systému - vyhledá nový materiál nebo technologii a odhadne její možnosti využití s ohledem na obor 	<ul style="list-style-type: none"> - přehled moderních současných i výhledových materiálů - moderní technologie využívané v mechatronickém systému

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
předmět	ELEKTROTECHNIKA V PRŮMYSLOVÉ PRAXI							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem		1.			
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Elektrická výzbroj automobilů	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní rozdělení elektrických zařízení automobilů; - popíše zdrojovou soustavu; - zná druhy světelných zdrojů a jejich jištění; - zná druhy zapalování; - popíše osvětlovací systémy (adaptivní světlomety, noční vidění); - popíše princip vybraných pomocných přístrojů a zařízení; - má přehled o komfortních, zabezpečovacích, bezpečnostních a asistenčních systémech 	<ul style="list-style-type: none"> - základní rozdělení elektrických zařízení vozidel - zdrojová soustava akumulátor-alternátor - elektrické zapalování - osvětlení motorových vozidel - pomocné přístroje a zařízení (přerušovače směrových světel, stírače a cyklovače, houkačky, měřicí a signalizační zařízení, navigační systémy) - komfortní, zabezpečovací, bezpečnostní a asistenční systémy
Záložní zdroje a uskladnění elektrické energie	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje 3 stupně zajištění dodávky el. energie; - rozdělí záložní zdroje podle napětí a podle způsobu přeměny el. energie; - popíše druhy a principy UPS a zná jejich využití v závislosti na vlastnostech; - popíše provozní režimy UPS; - vysvětlí princip a význam diagnostiky zdrojů a dálkovou komunikaci s řídicím centrem; - popíše princip rotačních zdrojů; - vysvětlí spolupráci UPS s dieselgenerátorem a chápe význam spolupráce; 	<ul style="list-style-type: none"> - stupně zajištění dodávky elektrické energie - rozdělení záložních zdrojů podle druhu napětí a podle způsobu přeměny energie - druhy, principy UPS a jejich využití v závislosti na vlastnostech - provozní režimy UPS - diagnostika zdrojů a dálková komunikace s řídicím centrem - rozdělení rotačních zdrojů (motorgenerátorů) podle činnosti a jejich princip - spolupráce UPS a dieselgenerátoru - kritéria při výběru záložního zdroje - technologie akumulace el. energie - kategorie využití akumulace el. energie

- zná technologie pro akumulaci elektrické energie, jejich účinnosti a využití.	
Elektrické pohony pro roboty	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje elektrický pohon a servopohon; - popíše požadavky kladené na motory pro roboty; - vysloví výhody a nevýhody elektrických a hydraulických servopohonů; - rozdělí servopohony podle typu motoru, zná jejich vlastnosti a typické využití; - vysvětlí princip frekvenčního měniče a zná jeho využití. 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrický pohon - požadavky kladené na motory pro roboty - výhody a nevýhody elektrických a hydraulických servopohonů - rozdělení servopohonů podle typu motoru, jejich vlastnosti a typické využití - frekvenční měniče
Bezpečnostní prvky a revize strojních zařízení	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí důležitost bezpečnostních prvků strojů - má přehled o bezpečnostních prvcích strojních zařízení a zná jejich principy; - vysvětlí význam revize strojů. 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnostní prvky strojních zařízení (zařízení pro detekci, zpracování a odpojení) - revize strojních zařízení
Elektromagnetická kompatibilita	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - definuje EMC, EMI a EMS; - vnímá vážnost důsledků při nedodržení EMC; - popíše zdroje rušení a způsoby omezování rušení. 	<ul style="list-style-type: none"> - definice EMC, EMI, EMS - příklady nedodržení EMC a jejich důsledky - příklady různého působení rušivých signálů - zdroje rušení a způsoby omezování rušení
Elektrická zařízení v průmyslu	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná požadavky na elektroinstalaci v průmyslových objektech; - rozdělí elektrické stroje a přístroje podle různých kritérií, popíše principy, vlastnosti a využití konkrétních elektrických strojů a přístrojů; - zná požadavky na elektrické osvětlení, vytápění a VZT v průmyslových objektech a dovede navrhnout osvětlovací soustavu, elektrické vytápění a VZT v obytném domě; - navrhne rozvaděč pro konkrétní objekt nebo část budovy; - navrhne ochranu před bleskem a přepětím průmyslové budovy; 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky na elektroinstalaci v průmyslu - elektrické stroje a přístroje v průmyslových budovách - elektrické osvětlení, vytápění a VZT v průmyslových budovách - rozvaděče - ochrana budov před bleskem a přepětím - povinnosti provozovatele elektrického zařízení - revize elektrického zařízení a Řád preventivní údržby

<ul style="list-style-type: none">- popíše povinnosti provozovatele elektrického zařízení;- vysvětlí význam revize elektrického zařízení a Řádu preventivní údržby;- zná lhůty pravidelných revizí v závislosti na druhu elektroinstalace;- zná kdo je odpovědný za provádění revizí.	
--	--

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
předmět	TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	1	2	0	2	1	1
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	35	70	0	64	26	26

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Teorie měření	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozumí rozdělení měřících metod - odlišuje objektivní a subjektivní chyby měření, chápe jejich příčiny i důsledky na přesnost měření - při měření minimalizuje příčiny, snižující přesnost měření - rozumí významu kalibrační křivky pro zvýšení přesnosti měření daného MP - objasní význam pravidelných revizí MP - před měřením zajistí potřebné podmínky pro měření ve stanovené třídě přesnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - přímé metody měření - nepřímé metody měření - komparační metody - chyby měření - objektivní chyby - systematické a nahodilé chyby - subjektivní chyby - možnosti minimalizace chyb - kalibrace měřících přístrojů - vliv podmínek měření na jeho přesnost (poloha přístroje, teplota, vibrace, ...) - volba odpovídajícího měřícího přístroje a třída přesnosti
Měřicí systémy a jejich vlastnosti	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše rozdělení měřících systémů MP podle účinku měřené veličiny - zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů měřících systémů a podle požadavků, kladených na měření a daných provozních podmínek se rozhodne pro optimální volbu MP - rozumí principu ADP u číslicových MP a dokáže z toho vyvodit správné závěry pro přesnost a vhodnost užití - rozeznává rozdíly mezi analogovými a číslicovými MP, jejich výhody a nevýhody určuj vhodnost jejich použití v daných podmínkách - rozumí významu symbolů a značek na měřících přístrojích 	<ul style="list-style-type: none"> - základní rozdělení systémů MP podle dosažení účinku zobrazení měřené veličiny - rozdělení měřících přístrojů na analogové, číslicové a speciální - základní rozdělení systémů MP podle dosažení účinku zobrazení měřené veličiny - nejvyšší dosažitelná citlivost a přesnost měření - Deprézský systém - elektromagnetický systém - tepelný systém - elektrostatický systém

Zapojení měřicích přístrojů při měření základních elektrických veličin	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní elektrické veličiny a umí použít příslušných MP k měření jejich hodnoty v elektrických obvodech - zná a dodržuje zásady zapojení MP pro měření napětí a proudu - navrhne a vypočítá úpravu obvodu pro rozšíření měřicího rozsahu voltmetru a ampérmetru - při měření v elektrických obvodech uplatňuje zásady BOZP a podmínky pro přesné měření včetně zvláštních případů extrémně nízkých a vysokých hodnot elektrických veličin 	<ul style="list-style-type: none"> - měření elektrického napětí - měření intenzity elektrického proudu - měření elektrického odporu - konstrukce a zapojení voltmetrů - konstrukce a zapojení ampérmetrů - měřicí rozsahy
Měření elektrického výkonu	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná princip měření elektrického výkonu a změří ho v obvodech, napájených střídavým i stejnosměrným proudem - vysvětlí negativní vliv účinníku ve střídavých obvodech i možnosti jeho kompenzace - rozumí zvláštnostem měření el výkonu ve vf obvodech a metodám jeho měření - vysvětlí používání bolometrické a fotometrické komparační metody při měření vf výkonu - měří vf výkon různými metodami 	<ul style="list-style-type: none"> - princip a metody měření výkonu - uplatnění přímých a nepřímých metod měření - měření el výkonu ve střídavých obvodech - nepřímé měření výkonu pomocí voltmetru a ampérmetru při znalosti účinníku - přímé měření výkonu wattmetrem - měření elektrického výkonu ve stejnosměrných obvodech - zvláštní metody měření elektrického vf výkonu - měření vf výkonu bolometrickou, nebo fotometrickou metodou

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP, protokoly	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zná obsah směrnic BOZP a přísně je dodržuje při práci s měřicími přístroji - specifikuje důsledky působení elektrického proudu a vf elektromagnetického pole na lidský organismus a při praktických cvičeních minimalizuje potenciální nebezpečí dodržováním předpisů - v případě nutnosti poskytne 1. pomoc v souladu s příslušnými směrnicemi 	<ul style="list-style-type: none"> - proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízeních v rámci praktického měření - účinky elektrického proudu a vf elektromagnetického pole na lidský organismus zásady preventivní ochrany a její prostředky - proškolení o zásadách poskytování 1. pomoci - požadavky na obsah a formální úpravu protokolů o výsledcích laboratorních cvičení

Měření na DC a AC obvodech	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí dle schématu pracoviště pro měření podle zadání - změří za dodržení zásad přesného měření velikost U a I - připraví k měření ohmmetr a změří velikost předloženého rezistoru - změří napětí a proud a vypočte odpor - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření úbytku napětí na zátěži - důkaz 1. a 2. Kirchhofova zákona - měření úbytku stejnosměrného U na několika rezistorech proudové smyčky - měření napětí zdroje - měření úbytku napětí na reaktanční zátěži L, C - měření proudu v DC obvodech - změřit proud, tekoucí činnou odporovou zátěží - změřit proud, protékající indukčností L bezprostředně po zapnutí DC zdroje a vyjádřit jeho nárůst - měření L a C nepřímou metodou - měření proudu v AC obvodech - měření hodnot rezistorů přímou metodou - měření odporu nepřímou metodou
Měření elektrického výkonu a elektrické práce	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí pracoviště podle zadání, změří U a I a vypočítá výkon P - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření výkonu nepřímou metodou pomocí voltmetru a ampérmetru v obvodu s činnou zátěží a DC napájením - měření výkonu přímou metodou pomocí wattmetru
Měření impedance a intenzity magnetického pole	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vypočítá velikost impedance vinutí cívky Z a jejích složek X_L a R - vypočítá délku vinutí cívky a intenzitu magnetického pole H - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - obvod s AC napájením se zátěží (vinutí cívky) - měření protékajícího proudu obvodem - měření činného odporu cívky - výpočet reaktance vinutí cívky X_L, činného odporu vinutí R, velikosti impedance Z - parametry cívky - měření a výpočet intenzity magnetického pole
Měření VA charakteristik	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná princip měření VA charakteristik pasivních i aktivních součástek 	<ul style="list-style-type: none"> - princip měření VA charakteristik žárovka, dioda - Zenerova dioda, tranzistor, - tyristor, PTC odpor, NTC odpor
Měření na osciloskopech	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení osciloskopů - měření průběhu střídavého napětí

<ul style="list-style-type: none"> - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření periody střídavého napětí a frekvence - porovnání parametrů dvou signálů pomocí komparačního osciloskopu - měření fázového posunu - měření kmitočtu pomocí Lissajousových obrazců
Měření indukčnosti a kapacity	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - uvede typická použití můstkové metody při měření indukčnosti a kapacity - připraví LC můstek na měření indukčnosti - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vyhledá lokální maximum rezonanční křivky a odečte hodnotu L - vyhledá lokální maximum rezonanční křivky a odečte hodnotu C - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření na LC můstku - měření indukčnosti - měření kapacity
Spotřební zařízení	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření elektrických parametrů spotřebních zařízení (myš,...)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Metrologie a řízení jakosti	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní zásady a normy v oblasti řízení a certifikace výrobků - zná základní nástroje řízení jakosti 	<ul style="list-style-type: none"> - význam metrologie - instituce činné v metrologii - jakost produktu - znaky jakosti a jejich chování - rozdělení produktů z hlediska typů certifikace - požadavky na jakost a ochrana spotřebitele - shoda výrobku - systémy jakosti - statistické nástroje jakosti
Zpracování měření	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje, zpracovává a vyhodnocuje výsledky měření 	<ul style="list-style-type: none"> - vlivy na přesnost výsledku - rozdělení měření a měřidel - volba vhodné metody

<ul style="list-style-type: none"> - využívá k uvedeným činnostem výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy - uplatňuje při měření znalost základů metrologie a teorie chyb 	<ul style="list-style-type: none"> - volba vhodných měřidel - zpracování naměřených hodnot - počítačová podpora pro vyhodnocování výsledků měření - teorie chyb
Měření fyzikálních veličin	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří teplotu, tlak, vlhkost a ostatní fyzikální veličiny - v případě potřeby provádí předepsané korekce naměřených hodnot - sestavuje korekční křivky - volí vhodné přístroje k měření 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby měření teploty a tepla - způsoby měření tlaku - způsoby měření vlhkosti - způsoby měření hustoty pevné látky
Měření vlastností provozních materiálů	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - charakterizuje vlastnosti provozních materiálů - měří veličiny charakterizující vlastnosti provozních materiálů 	<ul style="list-style-type: none"> - měření hustoty kapaliny - měření viskozity - kalorimetrické zkoušky
Měření úhlů, délek a tvarů	10 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - měří s potřebnou přesností délky různými měřidly a měřicími přístroji - měří úhly, tvary, vzájemnou polohu ploch a prvků - měří a kontroluje jakost povrchu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení měřidel - způsoby měření délek - způsoby měření úhlů a tvarů, vzájemné polohy ploch a prvků - kontrola strojní součásti
Kontrola strojních součástí a nástrojů	8 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - provádí kontrolu strojních součástí - výsledky kontroly vyhodnocuje porovnáním s příslušnou normou 	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola závitů - kontrola ozubených kol
Zjišťování mechanických a technologických vlastností materiálů	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyhodnocuje základní veličiny mechanických vlastností materiálů 	<ul style="list-style-type: none"> - statické zkoušky - dynamické zkoušky - zkoušky tvrdosti - technologické zkoušky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní pojmy technické diagnostiky	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam diagnostiky pro mechatronický systém či systém IB - vysvětlí základní pojmy technické diagnostiky - zná základní metody a principy technické diagnostiky 	<ul style="list-style-type: none"> - vymezení pojmu diagnostika - diagnostické prostředky - diagnostika vzniklých závad - preventivní diagnostika - predikce poruch - spolehlivost a pravděpodobnost - údržba strojů a zařízení

Metody technické diagnostiky	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše a vysvětlí metody technické diagnostiky - vhodně volí metodu pro diagnostiku stroje - provede jednoduchou diagnostiku strojů a jejich částí pomocí základních metod technické diagnostiky 	<ul style="list-style-type: none"> - provozní, operativní a preventivní diagnostika - vibrodiagnostika - hluková a akustická diagnostika - tribotechnická diagnostika - termografie - endoskopie - ultrazvuková defektoskopie - magnetická defektoskopie - elektromagnetická defektoskopie - průmyslová radiologie - kapilární defektoskopie - další moderní metody defektoskopie a diagnostiky
Automatická diagnostika	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam automatizace procesu diagnostiky a výhody jejího nasazení v mechatronickém systému - vysvětlí metody využití principů UI v automatické technické diagnostice - navrhne strukturu jednoduchého expertního systému pro automatickou diagnostiku provozního stavu stroje - popíše možnosti samoopravitelnosti mechatronického systému 	<ul style="list-style-type: none"> - automatizace diagnostických systémů - diagnostický model - sběr a úprava dat - hardwarová a softwarová automatická technická diagnostika - metody umělé inteligence v automatické technické diagnostice – neuronové sítě, fuzzy systémy, expertní systémy - samoopravitelnost

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Stroje a zařízení	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří parametry strojů a zařízení - změří akustickou hladinu - vysvětlí princip vibrodiagnostiky - vysvětlí princip defektoskopických zkoušek 	<ul style="list-style-type: none"> - měření strojů a zařízení - měření akustické hladiny - vibrodiagnostika - měření otáček strojů - hluková a akustická diagnostika - defektoskopie
Diagnostika systémů vozidel	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří a diagnostikuje elektronická zařízení vozidel - používá přístroje pro sériovou a paralelní diagnostiku - měří kapacitu a vnitřní odpor akumulátoru - měří vybrané senzory vozidel 	<ul style="list-style-type: none"> - diagnostika elektronických zařízení vozidel - sériová diagnostika - paralelní diagnostika - diagnostika motoru (řídící jednotky) - měření akumulátorů - měření senzorů vozidel

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
předmět	POČÍTAČOVÁ PODPORA NÁVRHU A ROBOTIKY							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	64	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
3D – náčrt a objemový modelář	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne pomocí kreslicích příkazů vhodný tvar a velikost skicovaného objektu - vysvětlí princip funkce barev objektů a typu čar v náčrtu - určí vhodný typ vazeb pro použití v dané skice - navrhne správné zakótování dané skici s ohledem na správnou geometrii součásti - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří model součásti - vysvětlí efekt použití funkcí zkos a zaoblení v 3D modeláři, nikoliv v náčrtu - vysvětlí význam využití vlastností 3D modelu 	<ul style="list-style-type: none"> - verze - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - projekty - kreslicí příkazy, modifikační příkazy - vazby a kótování - náčrty a vložení objektů - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - pole - modifikační příkazy - iPrvky - materiály - vlastnosti
3D – plechový modelář	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci plechu - vytvoří model plechového dílu - vysvětlí význam využití vlastností 3D plechu 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty - roviny, osy a geometrie modelu - styly plechu - rozvin - modelovací příkazy - razníky
3D – sestavy a generátory	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné zavazbení mezi součástmi - sestaví sestavu z dostupných dílů 	<ul style="list-style-type: none"> - náčrty a modely - vkládání součástí a sestav - vazby (pevné a pohyblivé) - modifikační příkazy (pole, kopie,...) - stavy součástí (potlačení, viditelnost,...)

<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip návrhu normalizovaných součástí za pomoci knihoven součástí - navrhne normalizované součásti pomocí knihoven 	<ul style="list-style-type: none"> - knihovny součástí - rámové konstrukce - generátory
3D - výkresy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné pohledy a řezy k zobrazení dané součásti, nebo sestavy dle platných pravidel technického kreslení - navrhne správné zakótování dané součásti, nebo sestavy dle platných pravidel technického kreslení - vytvoří výkres 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení dokumentu - pohledy - řezy - modifikace pohledů (přerušení, detaily...) - kusovníky a pozice - publikování a tisk
3D – Prototypy (průběžné téma)	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne a vytvoří 3D model prototypu a daný prototyp vyrobí technologií 3D tisku 	<ul style="list-style-type: none"> - technologie Rapid prototyping - návrh prototypu - výroba prototypu (3D tisk) - postprocesing

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Průmyslové roboty a manipulátory	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí úlohu robotů (nejen) v průmyslu a spojitost s oborem mechatronika, - popíše kinematické vazby a souřadné soustavy, nakreslí různé druhy robotů a manipulátorů a popíše jejich možnosti, - nakreslí a popíše různé druhy hlavic robotů, vybere správný typ hlavice nebo chapadla pro danou operaci, - popíše možnosti zadávání a řízení trajektorie pracovního bodu a možnosti zadávání programu 	<ul style="list-style-type: none"> - účel, druhy a uplatnění robotů a manipulátorů - kinematika robotů, základní druhy robotů podle kinematiky - hlavice a chapadla - řízení robotů - programování robotů přes panel
CAR - navrhování robotizovaného pracoviště	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří potřebné modely - importuje a vkládá z knihoven CAD modely - vytváří model robotizovaného pracoviště 	<ul style="list-style-type: none"> - uživatelské prostředí a ovládání - podporované CAD formáty - import a export CAD modelů - import a export objektů (robot, pracovní hlavice, dopravníky, zařízení, ...) - modelář (modely, plochy, křivky, ...), editace modelů - vytvoření mechanismů

CAR - programování a simulace robotizovaného pracoviště	32 hodin
<ul style="list-style-type: none">- definuje cíle robota (pracovních hlavic)- vytváří dráhy robota- používá vhodné druhy interpolace- nastavuje vhodnou orientaci hlavic- zobrazuje dílčí polohy robota- vytvoří a simuluje robotizované pracoviště	<ul style="list-style-type: none">- cíle a dráhy robota (pracovní hlavice)- interpolace a modifikace drah- nastavení orientace hlavic- testování pozic a pohybů- programování multi-pohybů- kolize- logické I/O (periferie)- simulace- postprocesing a export programu

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
předmět	STROJNICTVÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	2	0	2	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	70	0	64	0	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do strojírenství	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam a úkoly strojírenství - vysvětlí význam strojírenství v oboru mechatroniky 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení strojírenství do základních oblastí - návaznost strojírenství na mechatroniku
Technické materiály	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí technické materiály - popíše základní vlastnosti materiálů - vysvětlí vlastnosti fyzikální, chemické, mechanické a technologické - popíše rozdělení jednotlivých druhů materiálů, jejich vlastnosti a použití 	<ul style="list-style-type: none"> - technické materiály - mechanické a technologické vlastnosti materiálů - přehled - ocelí - slitiny železa (litiny, oceli na odlitky, ...) - lehké neželezné kovy a jejich slitiny (slitiny hliníku, titanu, hořčíku) - těžké neželezné kovy a jejich slitiny (slitiny mědi, bronzí, mosazi, ...) - kompozitní materiály - plasty (termoplasty, reaktoplasty, elastomery, ...)
Výrobní technologie	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v základních možnostech výroby součástí - popíše základní rozdíly a uplatnění jednotlivých skupiny výrobních technologií obecně 	<ul style="list-style-type: none"> - konvenční a nekonvenční výrobní technologie - slévárenství - obrábění - tváření - vstřikování - technologie výroby prototypů
Konstrukce strojů a zařízení	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje základní rozdělení konstrukcí a popíše rozdíly - popíše jednotlivé druhy konstrukcí a jejich výhody/nevýhody 	<ul style="list-style-type: none"> - základní rozdělení konstrukcí – masivní, rámové, skořepinové - montované konstrukce – šroubované, ... - montované konstrukce – hliníkové profily - svařované konstrukce

	<ul style="list-style-type: none"> - litinové konstrukce - další druhy konstrukcí (např. betonové) - povrchové úpravy konstrukcí a částí strojů
Strojní součásti a spoje - přehled	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - hodnotí a volí správné spojení strojních součástí podle jejich funkce - posuzuje zvolené součásti podle jejich využití pro konkrétní případy řešení - volí správný druh nerozebíratelného spoje - posuzuje vhodnost různých možností utěšňování spojů 	<ul style="list-style-type: none"> - šroubové spoje - kolíkové a čepové spoje - spoje hřídele s nábojem - nýtové spoje - svarové spoje - lepené a pájené spoje
Výrobní technologie – obrábění – 1. část	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje technologie obrábění - popíše řezné pohyby - vyjmenuje a rozdělí nástrojové materiály - popíše silové poměry při obrábění - vysvětlí vznik tepla při obrábění - vysvětlí význam chlazení na opotřebením nástroje - vysvětlí pojmy HSC a HPC obrábění 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy obrábění - nástrojové materiály – přehled - vznik tepla, chlazení a opotřebením nástroje - soustružení (možnosti technologie, nástroje, polotovary,...) - frézování (možnosti technologie, nástroje, polotovary,...) - vrtání (možnosti technologie, nástroje, polotovary,...) - dokončovací operace – přehled

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Výrobní technologie – obrábění - pokračování	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje technologie obrábění - popíše řezné pohyby - vyjmenuje a rozdělí nástrojové materiály - popíše silové poměry při obrábění - vysvětlí vznik tepla při obrábění - vysvětlí význam chlazení na opotřebením nástroje - vysvětlí pojmy HSC a HPC obrábění 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy obrábění - nástrojové materiály – přehled - vznik tepla, chlazení a opotřebením nástroje - soustružení (možnosti technologie, nástroje, polotovary,...) - frézování (možnosti technologie, nástroje, polotovary,...) - vrtání (možnosti technologie, nástroje, polotovary,...) - dokončovací operace – přehled
Pohyblivé součásti a jejich uložení	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší uložení hřídele do ložisek, jejich fixaci, utěšňování, mazání 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy hřídelů - konstrukční vruby

- řeší uložení ložisek na hřídeli a uložení v konstrukci stroje	- zatížení hřídelů a os - vedení a ložiska - valivá ložiska a vedení - kluzná ložiska a vedení - mazání ložisek
Převody točivého pohybu	24 hodin
- zhodnotí použití konkrétního typu převodu podle přenášeného krouticího momentu, možnosti prokluzu, mazání, hlučnosti, pracovního prostředí, atd.	- převodový poměr - třecí převody a variátory - řemenové převody - řetězové převody - převody ozubenými koly (druhy, převodovky,...)
Mechanismy obecného pohybu	12 hodin
- zná základní druhy pružin a jejich rozdělení podle tuhosti - navrhuje sestavení jednoduchých kinematických mechanismů - volí mechanismus vhodný pro konkrétní transformaci pohybu, přerušování či zastavení pohybu	- dvojčinné a jednočinné mechanismy - pružiny - šroubové - kloubové, kulisové - klikové, vačkové - s přerušovaným pohybem
Součásti a mechanismy pro vedení médií	6 hodin
- posuzuje vhodnost použití různých možností přivedení požadovaného média	- média: technické kapaliny, vzduch, elektrický proud,... - energetické řetězy - průvěsy - průchodky - potrubí a armatury

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Spojky a brzdy	8 hodin
- posuzuje vhodnost použití spojek a brzd podle jejich konstrukčních specifik	- účel a užití - rozdělení a konstrukce spojek a brzd
Podávání a třídění součástek	10 hodin
- rozdělí možnosti podávání a třídění součástek dle principů jednotlivých podavačů a zásobníků	- podavače a zásobníky - gravitační, vibrační,...
Montáž a technologie spojování materiálů	14 hodin
- rozdělí a popíše druhy montáže - nakreslí schéma rozvětvené, nerozvětvené, sériové a stacionární montáže - popíše možnosti kontroly montážních činností	- druhy montáže (montáž skupin, konečná montáž a demontáž) - způsoby organizace montáže rozvětvená, nerozvětvená, sériová a stacionární)

<ul style="list-style-type: none"> - definuje svařování, pájení a lepení a další možnosti spojování - popíše principy vybraných technologií svařování, pájení a lepení 	<ul style="list-style-type: none"> - montážní práce (pohyblivé a nepohyblivé spojení) - montážní postupy - přípravky pro montáž, výrobu - technologie spojování součástí a materiálů - svařování tavné (plamenem, elektrickým obloukem, v ochranném plynu, laserem, plasmou, ...) - svařování za působení tepla a tlaku (stykové, bodové, švové, indukční, ...) - svařování za působení tlaku (tlakem za studena, ultrazvukem) - pájení - lepení
<p>Výrobní technologie pro předvýrobu a výrobu polotovarů</p>	<p>20 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip volného strojního kování a popíše postup výroby polotovarů - vysvětlí princip zápustkového kování a popíše postup výroby polotovarů - vysvětlí princip válcování a popíše postup výroby polotovarů - definuje tváření za studena - rozdělí práce lisovací techniky a vysvětlí pojmy stříhání, tváření plošné a objemové - vysvětlí a popíše různé technologie lití - popíše principy druhů dělení materiálu 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy polotovarů - plošné a objemové tváření - tváření za tepla a za studena - volné strojní kování - zápustkové kování - válcování - stříhání a ohýbání - lití do trvalých forem, skořepinových forem a do vytavitelných modelů - typy dělení materiálu (řezání, stříhání, řezání plamenem, řezání laserem, vodním paprskem, ...) - princip metod dělení materiálů

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
předmět	PROJEKT							
platnost předmětu od	1. 9. 2017			počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu	-			počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Zadání a řešení projektu	52 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - stanovuje si harmonogram prací - používá prostředky ICT při řešení projektů - používá kancelářské aplikace k realizaci textové části projektu - používá plánovací SW - vyhledává a zpracovává informace k řešení zadaného projektu - plánuje, navrhuje a realizuje daný projekt - prezentuje výsledky práce 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a výběr témat - zadání projektu - tvorba harmonogramu projektu - konzultace projektu - realizace projektu - realizace textové a dokumentační části projektu - ekonomická část projektu (náklady/hodinový odhad/rozpočet/...) - prezentace průběžných výsledků - prezentace výsledného řešení - propagace projektu

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Mechatronika						
předmět	PRAXE PRO MECHATRONIKY							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	4	0	4	0	3
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	140	0	128	0	78

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – ELEKTRO - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	3 hodiny
- dodržuje zásady BOZP při elektromontážních činnostech a při práci s elektrotechnickými zařízeními	- zásady bezpečnosti práce při elektromontážních operacích - zásady bezpečnosti práce při práci s elektrotechnickými zařízeními
Elektroinstalační práce	32 hodin
- rozpozná materiály používané v elektrotechnice a určí postupy jejich zpracování - provede připojení vodičů do svorek šroubových dutinových a pájením do pájecích oček - provede zapojení jednoduchých obvodů pod dozorem způsobilé osoby	- základní elektroinstalační práce - materiály a jejich značení, postupy - základní elektromontážní práce: úpravy konců vodičů kabelová oka svorkovnice, pájení - sítě TN, STN, TT, IT, zapojení základních obvodů - zapojování zásuvkových obvodů v jednotlivých elektrických sítích - schematické značky, montážní schémata zásuvek - jističe, relé, pojistky - aktivní prvky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – STROJNÍ - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
- vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP - dodržuje ustanovení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a dbá na jejich dodržování	- bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce a požární prevence

- při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy	
Ruční obrábění a tváření kovů	12 hodin
- vysvětlí metody ručního obrábění kovů - volí potřebné náradí, nástroje, měřidla a další výrobní pomůcky - navrhuje způsoby dělení předvýrobků - stanovuje rozměry děleného materiálu a určuje nástroj a potřebné strojní zařízení - vyrobí jednoduchý výrobek užitím metod ručního obrábění a tváření	- základní druhy měřidel a jejich použití - rýsování, pilování, řezání materiálu - ohýbání, stříhání, děrování
Strojní obrábění	12 hodin
- vysvětlí metody a postupy strojního obrábění - stanovuje vhodný druh obráběcího stroje pro dosažení výsledného tvaru součásti - dle zadaného postupu provede základní operace strojního obrábění	- úvod do strojního obrábění - volba řezných podmínek - třískové obrábění na konvenčních obráběcích strojích: soustružení, frézování, vrtání, broušení
Montáže	9 hodin
- vysvětlí bezpečný způsob montáže - vysvětlí principy, metody a uplatnění montáže v procesu výroby - stanoví při montáži základní díl jeho upnutí, využije montážní přípravy a provede montáž - stanoví postup podle výkresu sestavy a montážní dokumentace - provede kompletní montáž a demontáž jednoduché sestavy	- montážní práce ve strojírenství - stahovky, lisovací přípravky, polohovací zařízení - skupinová a hromadná montáž - montážní dokumentace - montážní postupy - kontrola součástí před montáží - stanovení a měření utahovacích momentů šroubových spojů - montáž kuličkových ložisek

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – AUTOMATIZACE - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Číslicová technika	3 hodiny
- dodržuje zásady práce v laboratoři, - popíše možnosti jednotlivých řídicích systémů - volí vhodný typ řídicího systému pro danou úlohu	- seznámení s laboratoří - seznámení s vybavením - úvod do řídicích systémů - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními
Logické řízení kombinační	12 hodin
- navrhne, optimalizuje a realizuje pomocí PLC kombinační logickou funkci pro konkrétní úlohu	- sestavení kombinační logické funkce - minimalizace logické funkce - realizace kombinační logiky na PLC

Logické řízení sekvenční	20 hodin
- navrhne, optimalizuje a realizuje pomocí PLC jednoduchou sekvenční logickou funkci pro konkrétní úlohu	- sestavení sekvenční logické funkce různými způsoby - realizace sekvenční logiky pomocí PLC

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – PNEUMATICKÉ MECHANISMY - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní prvky tekutinových mechanismů	6 hodin
- vysvětlí rozdíly mezi hydraulickým a pneumatickým systémem, vhodně zvolí podle vlastností tekutinový mechanismus pro konkrétní aplikaci - vysvětlí činnost základních prvků tekutinových mechanismů - správně používá schematické značky tekutinových mechanismů, čte pneumatická a hydraulická schémata, vysvětlí funkci jednoduchého obvodu dle schématu	- rozdíly mezi hydraulickým a pneumatickým systémem - zdroje tlakového média, kompresory, čerpadla - úprava tlakového média - rozvody tlakového média - škrticí a redukční ventily - rozváděcí ventily - spotřebiče tlakového média, pneumatory a hydromotory - schematické značky, schémata tekutinových mechanismů - teoretický základ tekutinových mechanismů
Základní zapojení pneumatických mechanismů	9 hodin
- zapojí jednoduchý pneumatický obvod - popíše a vysvětlí jeho činnost a využití	- zapojení jednočinného a dvojčinného pneumatického válce s přímým řízením
Automatizované pneumatické mechanismy	20 hodin
- navrhne a zapojí jednoduchý automatický pneumatický obvod - vysvětlí jeho činnost - diagnostikuje případnou závadu v automatickém pneumatickém mechanismu - sestaví schéma pneumatického obvodu - sestaví elektropneumatický obvod	- pneumatické logické prvky - pneumatické řízení pneumatického mechanismu - krokový diagram pneumatického řízení - fázování činnosti v automatickém pneumatickém mechanismu - elektropneumatika

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – ELEKTRO - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO

BOZP	3 hodiny
- dodržuje zásady BOZP při elektromontážních činnostech a při práci s elektrotechnickými zařízeními	- zásady bezpečnosti práce při elektromontážních operacích - zásady bezpečnosti práce při práci s elektrotechnickými zařízeními
Základní elektronické součástky	9 hodin
- vysvětlí charakteristické vlastnosti rezistoru, kondenzátoru a cívky, diody, tranzistoru - vyjmenuje a rozliší rezistory a kondenzátory podle materiálu a vlastností - vyjmenuje a rozliší rezistory, kondenzátory a cívky podle konstrukce - popíše a vysvětlí funkci různých druhů polovodičových diod a tranzistorů - navrhne a sestaví obvody s pasivními součástkami	- základní druhy rezistorů, jejich provedení, materiály, vlastnosti - základní druhy cívek, jejich provedení, materiály, vlastnosti - určování vlastností polovodičových diod, způsoby jejich montáže, určování vlastností měřením - určování vlastností tranzistorů, způsoby jejich montáže, určování vlastností měřením
Návrh a výroba plošných spojů	20 hodin
- dle zásad navrhuje plošného spoje - navrhne jednoduchý návrh systémem dělicích čar - navrhne spoj systémem plošných spojů - správně zachází s nástroji při montáži - správně připravuje vodiče a vývody elektronických prvků k montáži - umí správně letovat mikropájkou i pájkou pistolovou - zapojí elektronický obvod na nepájivém kontaktním poli nebo univerzálním plošném obvodu a ověří jeho funkci - umí vyrobit jednoduchý plošný spoj leptáním a frézováním - ovládá správnou montáž prvků na plošné spoje a realizuje jednoduché zapojení	- základy programu pro návrh plošných spojů - editor schémat - layout editor - dimenzování vodiče - plošné spoje - pistolová pájka a mikropájka - základy pájení elektronických obvodů - použití odizolovacích kleští - očištění vývodů součástek - montáž s ohledem na odvod tepla při pájení - testovací zapojení na nepájivém kontaktním poli a na univerzálním plošném spoji - jednoduchý plošný spoj realizovaný miniaturní frézkou a leptáním - osazování plošných spojů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – STROJNÍ - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
- dodržuje pravidla bezpečnosti práce při práci na CNC strojích	- bezpečnostní požadavky pro obráběcí centra dle ČSN EN 12417+A2 - bezpečnostní požadavky dle vyhlášky ČÚBP č.48/1982 Sb., §54, §55, §56

Programování CNC strojů	30 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří program pro CNC stroj v základním ISO programování - připraví program pro výrobu - naprogramuje program pro CNC stroj pomocí cyklů - naprogramuje program pro CNC stroj pro obrábění s přídavkem 	<ul style="list-style-type: none"> - ISO programování - G-kódy, M-funkce - struktura programu - ruční programování strojů v ISO - cykly - hladiny, přídavky
CNC obrábění	32 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - ovládá CNC stroj - používá 3D sondy pro měření - nastaví CNC pro výrobu - obrábí dle vytvořeného programu - kontroluje výrobek 	<ul style="list-style-type: none"> - ovládací prvky, režimy stroje - ruční ovládání stroje - najetí výchozího bodu - vložení nástrojů a naměření korekcí - nahrání programu - obrábění - odladění kusu - kontrola

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – AUTOMATIZACE - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Pneumatické obvody s PLC automatem	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí jednoduchý pneumatický obvod - vysvětlí výhody pružné automatizace - popíše programovatelný logický obvod, jeho možnosti, připojení vstupů a výstupů - vysvětlí a použije základní logické funkce 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - opakování: pneumatické mechanismy - výhody řízení pomocí PLC - seznámení s PLC obecně: architektura, funkce, vstupy, výstupy, napájení, cyklus PLC - seznámení s konkrétními druhy PLC (např. Festo)
Základy řízení pneumatických systémů pomocí PLC	26 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - propojení řídicího systému s pneumatickým mechanismem - realizace kombinační logické funkce na PLC - realizace sekvenční logické funkce na PLC při řízení pneumatického obvodu - popis logického řízení pomocí SFC, realizace na PLC, použití kroků a skoků v programu - využití registrů, časovačů a čítačů PLC při řízení pneumatického obvodu - další funkční bloky v PLC 	<ul style="list-style-type: none"> - propojení řídicího systému s pneumatickým mechanismem - realizace kombinační logické funkce na PLC - realizace sekvenční logické funkce na PLC při řízení pneumatického obvodu - popis logického řízení pomocí SFC, realizace na PLC, použití kroků a skoků v programu - využití registrů, časovačů a čítačů PLC při řízení pneumatického obvodu - další funkční bloky v PLC

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – ELEKTRO - cvičení

TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje zásady BOZP při elektromontážních činnostech a při práci s elektrotechnickými zařízeními 	<ul style="list-style-type: none"> - zásady bezpečnosti práce při elektromontážních operacích - zásady bezpečnosti práce při práci s elektrotechnickými zařízeními
Analogové obvody	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - provede testovací zapojení elektronického obvodu - navrhne a vyrobí desku plošného spoje pro zvolené elektronické zařízení, osadí ji a oživí - provede základní měření vlastností zařízení a zhodnotí jeho funkčnosti a provedení 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a výroba stabilizovaného elektronického zdroje - návrh a výroba jednoduchého analogového elektronického zařízení: korekčního modulu, zesilovače, ekvalizéru, jednoduchého vysílače nebo přijímače a podobně
Digitální obvody	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne a vyrobí desku plošného spoje pro zvolené elektronické zařízení, osadí ji a oživí - provede základní měření vlastností zařízení a zhodnotí jeho funkčnosti a provedení 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a výroba jednoduchého digitálního elektronického zařízení: světelného efektu, převodníku, zobrazovače, logického řídicího obvodu a podobně

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – AUTOMATIZACE - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Programování PLC	26 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestaví řešení sekvenční úlohy a naprogramuje PLC automat Siemens - reguluje otáčky motoru řízením frekvenčního měniče - ladí program a odstraňuje závady 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - kombinační řízení - sekvenční řízení - regulace (frekvenční měnič)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – ČÍSLICOVÁ TECHNIKA (ŘÍZENÍ A REGULACE) - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Charakteristiky a identifikace soustav	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - změní charakteristiku soustavy a určí její typ - zhodnotí průběhy charakteristik - navrhne vhodný způsob řízení dané soustavy 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - měření statické, dynamické, frekvenční charakteristiky - realizace a použití filtrů signálů

- změří charakteristiku soustavy, provede její identifikaci a sestaví elektrický nebo virtuální model soustavy.	- identifikace a modelování různých typů soustav
Regulace	9 hodin
- sestaví regulační obvod - použije a nastaví vhodný typ regulátoru pro danou úlohu - provede měření na regulačním obvodu pro různá nastavení regulátoru	- zapojení regulačního obvodu - použití různých typů regulátorů na konkrétní úlohy - nastavení a stabilita regulátorů
Diskrétní řízení	8 hodin
- vysvětlí na příkladech výhody diskrétního řízení - zapojí a naprogramuje regulační obvod s využitím PLC	- použití diskrétního řízení - realizace diskrétního řízení pomocí PLC

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Automatizace a zabezpečení budov						
předmět	AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem		1.			
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	2	0	3	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	70	0	96	0	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní pojmy v logickém řízení - aplikuje pravidla Booleovy algebry - převádí pravdivostní tabulku do K-mapy - minimalizuje funkce pomocí Booleovy algebry - minimalizuje funkce pomocí K-mapy 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy logického řízení - logické funkce a proměnné - způsoby realizace logických funkcí - pravdivostní tabulka - Booleova algebra - Karnaughova mapa - způsoby minimalizace logických funkcí
Kombinační logické řízení	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestavuje pravdivostní tabulku - provádí minimalizaci funkce pomocí Booleovy algebry - provádí minimalizaci funkce pomocí K-mapy - nakreslí schéma zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do kombinační logiky - komplexní řešení obecných úloh kombinačního logického řízení - funkce NAND, NOR, XOR
Sekvenční řízení	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestavuje pravdivostní tabulku - provádí minimalizaci funkce pomocí Booleovy algebry - provádí minimalizaci funkce pomocí K-mapy - nakreslí schéma zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do sekvenční logiky - klopné obvody (RS, D, JK) - použití klopných obvodů - časová mapa úlohy - registry, čítače - speciální logické prvky
Řídící systémy	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše obecný princip fungování PLC a programování PLC - popíše (vyjmenuje) úlohy, které vhodné pro řízení PLC automatem - popíše rozdíl mezi integrovaným a distribuovaným systémem řízení - popíše smysl a význam operátorského rozhraní 	<ul style="list-style-type: none"> - základní struktura PLC - druhy PLC a jejich vlastnosti - obecný princip programování PLC - způsoby programování a používaná rozhraní - současná podoba PLC a vývojové trendy - distribuované a integrované řídicí systémy

	<ul style="list-style-type: none"> - operátorské rozhraní - současné HW a SW vybavení - trend budoucího vývoje
--	---

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení – opakování	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší úlohy kombinační a sekvenční logiky 	<ul style="list-style-type: none"> - kombinační logika - sekvenční logika - sensorika a aktorika
Návrh inteligentních budov	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí rozdíl mezi centralizovaným a decentralizovaným systémem - vysvětlí rozdíl mezi hybridním a sběrníkovým systémem - specifikuje požadavky na systém IB - vyjmenuje dostupné systémy v IB (prvky) 	<ul style="list-style-type: none"> - části systému inteligentních budov - centralizované a decentralizované systémy - hybridní a sběrníkové systém - přístup k navrhování - systémy řízení inteligentních budov - automatizované prvky inteligentních budov - ekonomická návratnost investic
Senzorika	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše strukturu senzoru, vysvětlí mechatronické pojetí senzoru - vyjmenuje druhy snímačů a veličin snímaných v procesu řízení - vysvětlí principy základních snímačů - určí vhodný typ snímače pro konkrétní úlohu měření a řízení - vysvětlí princip a použití RFID 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura senzoru - druhy senzorů podle různých hledisek - mechatronický senzor - snímače polohy - snímače rychlosti - snímače zrychlení - snímače síly, hmotnosti, deformace a napětí - snímače tlaku - snímače průtoku a hladin - snímače teploty a tepla - inteligentní kamery (CCD,...) - radiofrekvenční identifikace - provedení a současná podoba snímačů
Akční členy a způsoby jejich řízení	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí principy různých akčních členů s ohledem na jejich řízení a uplatnění v mechatronickém systému 	<ul style="list-style-type: none"> - přehled akčních členů a způsobu jejich řízení - elektrické akční členy - pneumatické akční členy - hydraulické akční členy - zvláštní druhy akčních členů v mechatronických systémech
Druhy a vlastnosti soustav	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše základní druhy charakteristik různých soustav 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby klasifikace a dělení soustav - druhy a použití charakteristik

<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí postup měření základních charakteristik, vysvětlí význam jejich znalosti pro řízení soustavy - vyjmenuje druhy soustav a popíše jejich vlastnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - statická charakteristika - dynamická charakteristika - frekvenční charakteristika - základní filtry signálu, horní a dolní propust - základní druhy soustav a jejich vlastnosti
Spojité řízení - regulace	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše regulační obvod, vysvětlí jeho funkci, - vysvětlí princip činnosti základních regulátorů a jejich kombinací, - zvolí vhodný regulátor a jeho nastavení, - vysvětlí pojem stabilita regulačního obvodu. 	<ul style="list-style-type: none"> - schéma regulačního obvodu - druhy regulací - základní druhy regulátorů - stabilita regulačního obvodu - nastavení regulačního obvodu - současná podoba regulátorů
Diskrétní řízení	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem diskrétní řízení - nakreslí a popíše části diskrétního řízení - popíše použití a realizaci diskrétního řízení 	<ul style="list-style-type: none"> - princip a použití diskrétního řízení - schéma a vlastnosti diskrétního řízení - vzorkování signálu, souvislost s A/D a D/A převodníky - regulátor PSD

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Řízení a regulace - opakování	6 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zhodnotí průběhy charakteristik a navrhne vhodný způsob řízení dané soustavy - zvolí vhodný typ regulátoru 	<ul style="list-style-type: none"> - soustavy a jejich charakteristiky - spojitě řízení - regulace - diskrétní řízení
Průmyslová komunikace	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich využití - nakreslí schéma AD a DA převodníku, vysvětlí princip a použití - popíše metody úpravy a přenosu signálů - vyjmenuje a popíše základní druhy počítačových komunikačních rozhraní - vyjmenuje a popíše základní druhy průmyslových komunikačních sběrnic - nakreslí topologie sítí a vysvětlí použití 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy signálů - přenos a zabezpečení dat - rozhraní a sběrnice - průmyslové komunikační sběrnice - průmyslové využití sítě
Internet věcí	19 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše vývoj oboru IoT - popíše význam IoT a její souvislost s oborem automatizace budoc 	<ul style="list-style-type: none"> - internet věcí (IoT) - historie a budoucnost IoT

<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje oblasti aplikace IoT - vyjmenuje a vysvětlí rozdíly a použití v komunikačních systémech a standardech IoT - vysvětlí problematiku bezpečnosti v IoT 	<ul style="list-style-type: none"> - oblasti aplikace IoT (zdravotnictví, energetika, chytrá města,...) - požadavky na IoT - radiokomunikační prostředky: dedikované systémy (LoRa, SIGFOX, RFID), síť WLAN (WiFi, Bluetooth), LTE/4G, NX 5G - standardy a protokoly IoT (protokol aplikační, IP) - zařízení IoT - bezpečnost v IoT
<p>Chytrá města (Smart cities)</p>	<p>12 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem chytrá města a popíše oblasti, které lze ve městě aplikovat 	<ul style="list-style-type: none"> - chytré město - ekonomika - doprava (provoz, MHD, parkování) - životní prostředí - pouliční osvětlení - správa odpadu - navigace

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Automatizace a zabezpečení budov						
předmět	ELEKTROTECHNIKA V CHYTRÝCH DOMECH							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem		1.			
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Obnovitelné zdroje elektrické energie a úspory	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje OZE a zná jejich rozdělení; - chápe význam OZE; - vysvětlí princip větrné elektrárny a popíše elektrická zařízení větrné elektrárny; - zná principy regulace výkonu větrné elektrárny; - uvede přednosti a nedostatky větrné elektrárny a popíše její vliv na provoz elektrizační soustavy; - vysvětlí princip sluneční elektrárny a popíše elektrická zařízení slunečních elektráren; - uvede přednosti a nedostatky solární elektrárny a popíše její vliv na provoz elektrizační soustavy; - vysvětlí princip vodní elektrárny a uvede rozdělení vodních elektráren podle různých kritérií; - uvede přednosti a nedostatky vodní elektrárny a popíše její vliv na provoz elektrizační soustavy; - vysvětlí co je biomasa a zná její druhy, zpracování a využití k energetickým účelům; - popíše geotermální systémy na využití energie; - vysvětlí základní princip palivových článků a jejich význam; - definuje ostrovní napájecí systém a vysvětlí jeho přednosti a využití; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení zdrojů elektrické energie, definice obnovitelného a druhotného zdroje - perspektivy energetických zdrojů - energetický potenciál OZE v ČR a ve světě - větrná energetika (princip vzniku větru, energie a výkon větru, větrné motory odporové a vztlakové, elektrická zařízení větrných elektráren, účinnost, regulace výkonu, vliv větrných elektráren na provoz elektrizační soustavy) - sluneční elektrárny (Slunce jako zdroj energie, druhy FV panelů, rozdělení slunečních elektráren, elektrická zařízení slunečních elektráren, servosystémy pro natáčení panelů, účinnost, vliv slunečních elektráren na provoz elektrizační soustavy) - vodní elektrárny (rozdělení podle různých kritérií, výpočet výkonu, elektrotechnická zařízení vodních elektráren, účinnost) - využití biomasy k energetickým účelům (druhy biomasy, zpracování biomasy a využití k energetickým účelům) - geotermální energie (systémy založené na využití nízkopotenciální energie – tepelná čerpadla, využití v budovách, systémy založené na využití

<ul style="list-style-type: none"> - zná účinnosti jednotlivých OZE; - popíše princip výpočtu ekonomické efektivity OZE; - zná možnosti úspor elektrické energie a dovede nad nimi diskutovat; - definuje nízkoenergetický a pasivní dům a zná zařízení těchto domů, které vedou ke snížení energetické náročnosti domu. 	<p>vysokopotenciální energie – metoda suchých a mokrých par)</p> <ul style="list-style-type: none"> - palivové články a jejich hospodářství (základní princip a konstrukce palivového článku, rozdělení podle elektrolytu a využití, výroba vodíku jeho skladování a využití) - ostrovní napájecí systémy využívající OZE - ekonomika provozu OZE - možnosti úspor elektrické energie - zařízení v nízkoenergetickém či pasivním domě
<p>Záložní zdroje a uskladnění elektrické energie</p>	<p style="text-align: right;">5 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - definuje 3 stupně zajištění dodávky el. energie; - rozdělí záložní zdroje podle napětí a podle způsobu přeměny el. energie; - popíše druhy a principy UPS a zná jejich využití v závislosti na vlastnostech; - popíše provozní režimy UPS; - vysvětlí princip a význam diagnostiky zdrojů a dálkovou komunikaci s řídicím centrem; - popíše princip rotačních zdrojů; - vysvětlí spolupráci UPS s dieselgenerátorem a chápe význam spolupráce; - zná technologie pro akumulaci elektrické energie, jejich účinnosti a využití. 	<ul style="list-style-type: none"> - stupně zajištění dodávky elektrické energie - rozdělení záložních zdrojů podle druhu napětí a podle způsobu přeměny energie - druhy, principy UPS a jejich využití v závislosti na vlastnostech - provozní režimy UPS - diagnostika zdrojů a dálková komunikace s řídicím centrem - rozdělení rotačních zdrojů (motorgenerátorů) podle činnosti a jejich princip - spolupráce UPS a dieselgenerátoru - kritéria při výběru záložního zdroje - technologie akumulace el. energie - kategorie využití akumulace el. energie
<p>Elektromobilita</p>	<p style="text-align: right;">13 hodin</p>
<ul style="list-style-type: none"> - porovná elektromobil s automobilem se spalovacím motorem a hybridním automobilem; - vysloví svůj názor na elektromobilitu; - zná současné trendy elektromobility v ČR a ve světě; - popíše elektrický pohon elektromobilu; - popíše druhy nabíjení a nabíjecích stanic elektromobilů, druhy akumulátorů a jejich vlastnosti; 	<ul style="list-style-type: none"> - historie automobilů s elektrickým pohonem - porovnání automobilu se spalovacím motorem, elektromobilu a hybridního automobilu - současné trendy v elektromobilitě v ČR a ve světě - elektrický pohon elektromobilu - části elektromobilů a vozů s hybridním pohonem (elektro) - akumulátory pro elektromobily a jejich nabíjení - druhy nabíjecích stanic

Elektrická zařízení v obytných budovách	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná požadavky na elektroinstalaci v obytných budovách; - rozdělí elektrické stroje a přístroje podle různých kritérií, popíše principy, vlastnosti a využití konkrétních elektrických strojů a přístrojů; - zná požadavky na elektrické osvětlení, vytápění a VZT v obytných budovách a dovede navrhnout osvětlovací soustavu, elektrické vytápění a VZT v obytném domě; - navrhne rozvaděč pro konkrétní objekt nebo část budovy; - navrhne ochranu před bleskem a přepětím obytné budovy; - popíše povinnosti provozovatele elektrického zařízení; - vysvětlí význam revize elektrického zařízení a preventivní údržby; - zná lhůty pravidelných revizí v závislosti na druhu elektroinstalace; - zná, kdo je odpovědný za provádění revizí. 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky na elektroinstalaci v obytných budovách - elektrické stroje a přístroje v budovách - elektrické osvětlení, vytápění a VZT - rozvaděče - ochrana budov před bleskem a přepětím - povinnosti provozovatele elektrického zařízení - revize elektrického zařízení a Řád preventivní údržby

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Automatizace a zabezpečení budov						
předmět	TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	2	0	2	2	2	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	70	0	64	64	52	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Budovy a inteligentní elektroinstalace	7 hodiny
- rozdělí typy budov dle jejich využití	- typy budov z pohledu IB - rodinné domy - obytné domy - komerční objekty - průmyslové stavby - klasická a systémová elektroinstalace - inteligentní elektroinstalace
Elektroinstalace budov	9 hodin
- srovnává rozdíly mezi klasickou a systémovou elektroinstalací - dimenzuje rozvaděče - popíše možnosti měření spotřeby - popíše možnosti, kde lze hledat úspory elektrické energie	- rozvaděče - kabelové vedení - systémy záložního napájení - měření spotřeby - úspora energie - transformace a distribuce energie
Zabezpečovací a požární systémy budov	28 hodin
- definuje pojmy plášťová, prostorová a předmětová ochrana a uvede možnosti jak dotyčnou ochranu realizovat - vyjmenuje základní prvky EZS a jejich funkci - vysvětlí možnosti vzniku falešných poplachů a jejich příčiny - navrhne systém EZS i EPS	- plášťová ochrana - prostorová ochrana - předmětová ochrana - prvky zabezpečovacích systémů a jejich umístění - kabeláž - vznik falešných poplachů - pohybová čidla a kontakty - teplotní a kouřová čidla - návrh zabezpečovacího systému - elektronické požární systémy
Úvod do sítí	8 hodin
- popíše jednotlivé typy PC sítí - popíše síťový model TCP/IP - principy datových komunikací - pojmy modulace, multiplexing, modulace	- klasifikace sítí LAN, MAN, WAN - síťový model TCP/IP - principy datových přenosů - modulace a modulační rychlost - přenosová média, multiplexing - synchronní/asynchronní přenos

- jednotlivá přenosová média a způsoby přístupu k těmto médiím	- centralizované a decentralizované metody, řízené a neřízené metody
Přenosová vedení	6 hodin
- popíše a nakreslí metalické kabely pro přenos dat - popíše zapojení metalických kabelů (křížený/nekřížený kabel, A/B) - popíše další typy kabeláže - základní parametry přenosových vedení	- metalické vedení (sym. a koax.) - optické vedení - radiové vedení - základní prvky vedení - parametry vedení (útlum,...) - přeslechy a rušení
Ethernet, drátový a bezdrátový broadband	12 hodin
- vysvětlí princip fungování technologie ethernet - popíše principy technologií xDSL a metody omezení rychlostí - popíše princip optických sítí a technologie přenosu dat v sítích kabelových televizí - definuje rozdíly mezi jednotlivými bezdrátovými technologiemi	- drátový a bezdrátový broadband - agregace - FUP - xDSL - optické sítě, C/DWDM, OA - WMAN - WLAN - Wi-Fi - WiMax

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Osvětlení budov	9 hodin
- rozdělí světelné zdroje v budovách dle funkce a dle typu použitelného světelného zdroje	- druhy osvětlení - běžné osvětlení (LED,...) - nouzové osvětlení
Kamerové a vstupní systémy	8 hodin
- rozdělí možnosti přenosu signálu dle rozhraní, či typu signál - navrhne vstupní systém do budovy - vysvětlí princip funkce čtečky otisků prstů, vč. souvislosti se zákonem o ochraně osobních údajů	- CCTV - IP interkomy - čtečky karet - čtečky otisků prstů
Systémy sledující počasí	3 hodiny
- popíše možnosti sledování počasí a možnost integrace do systémů IB	- meteostanice - senzory deště, větru,...
Systémy pro automatické otevírání dveří, oken,...	5 hodiny
- vyjmenuje možné prvky pro dveřní a okenní otvory a možnosti jejich automatizace	- rolety, markýzy a žaluzie - příjezdové brány a vrata
Systémy vytápění	16 hodin
- popíše vlivy ovlivňující tepelnou bilanci a vytápění budovy (zdroje tepla, tepelné bilance člověka,...)	- klimatické poměry - tepelné bilance člověka - sdílení tepla

<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí kotelny a typy kotlů tle použitého principu - volí vhodný typ vytápění dle dostupných zdrojů s ohledem na energetickou náročnost - vyjmenuje alternativní zdroje tepla - popíše možnosti regulace zdrojů tepla a regulace otopných soustav 	<ul style="list-style-type: none"> - tepelně technické požadavky na budovy - kotelny - výměňkové stanice - otopné soustavy a tělesa - ústřední vytápění - lokální vytápění - teplovzdušné vytápění - alternativní zdroje tepla (teplená čerpadla,...) - regulace zdrojů tepla - regulace otopných soustav
Větrání a klimatizace	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje možné řešení větrání prostorů budov - orientuje se v h-x diagramu - vysvětlí princip klimatizace - orientuje se v parametrech klimatizace a volí vhodný typ pro navrhované prostory - popíše části vzduchotechnické jednotky - orientuje se v dokumentaci 	<ul style="list-style-type: none"> - větrání - součásti pro větrací zařízení - h-x diagram - klimatizace - chladicí zařízení - klimatizační jednotky - vzduchotechnické jednotky
Spotřebiče a média	9 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - volí vhodné prostředky pro měření spotřeby médií z pohledu úspor a automatizace - vysvětlí možnosti centrálního zapínání a vypínání spotřebičů - vyjmenuje možné druhy ohřevu vody 	<ul style="list-style-type: none"> - spínání spotřebičů - zdroje vody - měření spotřeby vody - čerpadla - ohřev vody - zdroje plynu - měření spotřeby plynu
Multimediální a zábavní systémy	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - popíše možnosti realizace domácího kina a návaznost na integraci do systému chytrého domu 	<ul style="list-style-type: none"> - domácí kino - audio systém

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Situační a půdorysná schémata budov	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří situační a půdorysná schémata budov 	<ul style="list-style-type: none"> - situační schémata - půdorysná schémata
Projektování zabezpečovacích systémů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví technickou specifikaci řešení - specifikuje prvky a sestaví orientační rozpočet řešení 	<ul style="list-style-type: none"> - dispozice a půdorysná schémata - zabezpečovací, vstupní a požární systémy

Dokumentace technického vybavení budov	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví technickou dokumentaci k technickým zařízením budov a jejich rozmístění v budově dle zadání 	<ul style="list-style-type: none"> - dispozice a půdorysná schémata - vytápění, vzduchotechnika a klimatizace
Projektování inteligentních budov	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytváří půdorysná schémata budovy - sestaví podrobný popis funkcí - do projektu zapracuje automatizovaná zařízení inteligentní budovy - připraví technickou specifikaci řešení - specifikuje prvky a sestaví orientační rozpočet řešení 	<ul style="list-style-type: none"> - dispozice a půdorysná schémata - podrobný popis funkcí budovy - multimediální systémy - realizační projektová dokumentace - technická specifikace - specifikace prvků a rozpočet

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Bezdrátové sítě - WLAN	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí licenční pásma v ČR a popíše jejich parametry - popíše výpočet zisku soustavy a jednotlivých prvků - popíše vliv elektromagnetických emisí na soustavu PTP a PTM - popíše typy a charakteristiky antén - vysvětlí princip modulace - popíše páteřní a přístupové sítě - vysvětlí princip redundance spojů 	<ul style="list-style-type: none"> - kmitočty, frekvence, pásma v ČR - rozdělení do licenčních a bez licenčních pásem - definice a výpočet zisku soustavy a jejich prvků - vliv elektromagnetických emisí na soustavu PTP a PTM spojů - problematika skrytého uzlu - CSMA - antény – typy, směrové charakteristiky - standardy - 802.11b/g/n, 802.11a, 802.11ac, WiMAX - modulace - vysokofrekvenční spoje - asociace, autentizace - WLAN módy - páteřní síť a přístupová síť - redundance spojů
Optické sítě	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše základní typy optických kabelů - popíše vlastnosti a parametry optických kabelů - vysvětlí a popíše architekturu optických sítí - vyjmenuje a vysvětlí funkci funkčních celků optických sítí - vysvětlí rozdíly a popíše optické přístupové prostředky 	<ul style="list-style-type: none"> - kabely a vlákna, parametry, architektura,... - funkční celky optických sítí (opt. zesilovač, multiplexory, směrovače, regenerátory,...) - linkové zakončení (FTTC, FTTB, FTTO, FTTH,...) - optické přístupové prostředky (AON, PON - APON, GPON, EPON,...) - CWDM, DWDM systémy

- optické směrové spoje	- optické směrové spoje
Hlasové sítě, VoIP, xDSL	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojmy šířka pásma, přenosová rychlost, ... - princip analogových a digitálních telefonních ústředen a přístrojů - popíše a vysvětlí funkci komponentů sítě - popíše odlišnosti jednotlivých technologií xDSL 	<ul style="list-style-type: none"> - princip analogové telefonní přípojky - princip digitální telefonní ústředny - scénáře VoIP (IPtel-IPtel, PC-IPtel,...) - komponenty sítě (gateway,...) - přenos hlasu a kodeky - obrazové telefony a videokonference - standardy použitelné pro videokonference - šířka pásma, přenosová rychlost, modulační rychlost - technologie xDSL (HDSL, SDSL, SHDSL, ADSL, VDSL)
TV sítě	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí pojem modulace a její využití v televizním a rozhlasovém vysílání - vyjmenuje koncová televizní a rozhlasová zařízení - popíše rozdíly ve standardech digitální televizní sítě - popíše strukturu a topologii kabelové televize (CATV) - vysvětlí základní parametry a vlastnosti CATV - popíše možnost využití elektrických rozvodů 	<ul style="list-style-type: none"> - amplitudová a kmitočtová modulace v televizním - analogové a digitální přenosy - koncová televizní a rozhlasová zařízení - anténní systémy - televize a rozhlas přijímané přes internetové připojení (IPTV) - struktury a topologie sítí CATV - sítě kabelové televize CATV - základní parametry a vlastnosti modemů pro CATV - využití elektrických rozvodů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní konfigurace zařízení	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - provádí základní konfiguraci zařízení - provádí upgrade a downgrade operačního systému zařízení - nastavuje základní zabezpečení zařízení 	<ul style="list-style-type: none"> - architektury - základní nastavení - Bridge, Switch - směrovací tabulka - upgrade a downgrade zařízení - nástroje - přístupové skupiny a základní zabezpečení
Konfigurace bezdrátových sítí v LAN prostředí a v prostředí ISP	32 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nastavuje prvky WLAN - zálohuje a provádí centrální správu - nastavuje funkce bezdrátových sítí - kalkuluje parametry PTP spojů 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby připojení do bezdrátových zařízení - nastavení WLAN prvků - zálohování a centrální správa WLAN

	<ul style="list-style-type: none">- plánování využití bezdrátového spektra- aplikace směrování pomocí redundantních bezdrátových spojů- aplikace VLAN s využitím bezdrátových spojů- možnosti využití směrových, sektorových a všesměrových antén- spoje WDS- kalkulace parametrů spoje PTP- zálohování bezdrátových tras (statický a dynamický routing)- zabezpečení
--	--

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Automatizace a zabezpečení budov						
předmět	ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	1	2	0	2	1	1
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	35	70	0	64	26	26

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Teorie měření	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozumí rozdělení měřících metod - odlišuje objektivní a subjektivní chyby měření, chápe jejich příčiny i důsledky na přesnost měření - při měření minimalizuje příčiny, snižující přesnost měření - rozumí významu kalibrační křivky pro zvýšení přesnosti měření daného MP - objasní význam pravidelných revizí MP - před měřením zajistí potřebné podmínky pro měření ve stanovené třídě přesnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - přímé metody měření - nepřímé metody měření - komparační metody - chyby měření - objektivní chyby - systematické a nahodilé chyby - subjektivní chyby - možnosti minimalizace chyb - kalibrace měřících přístrojů - vliv podmínek měření na jeho přesnost (poloha přístroje, teplota, vibrace, ...) - volba odpovídajícího měřícího přístroje a třída přesnosti
Měřicí systémy a jejich vlastnosti	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše rozdělení měřících systémů MP podle účinku měřené veličiny - zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů měřících systémů a podle požadavků, kladených na měření a daných provozních podmínek se rozhodne pro optimální volbu MP - rozumí principu ADP u číslicových MP a dokáže z toho vyvodit správné závěry pro přesnost a vhodnost užití - rozeznává rozdíly mezi analogovými a číslicovými MP, jejich výhody a nevýhody určuj vhodnost jejich použití v daných podmínkách - rozumí významu symbolů a značek na měřících přístrojích 	<ul style="list-style-type: none"> - základní rozdělení systémů MP podle dosažení účinku zobrazení měřené veličiny - rozdělení měřících přístrojů na analogové, číslicové a speciální - základní rozdělení systémů MP podle dosažení účinku zobrazení měřené veličiny - nejvyšší dosažitelná citlivost a přesnost měření - Deprézský systém - elektromagnetický systém - tepelný systém - elektrostatický systém

Zapojení měřících přístrojů při měření základních elektrických veličin	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní elektrické veličiny a umí použít příslušných MP k měření jejich hodnoty v elektrických obvodech - zná a dodržuje zásady zapojení MP pro měření napětí a proudu - navrhne a vypočítá úpravu obvodu pro rozšíření měřícího rozsahu voltmetru a ampérmetru - při měření v elektrických obvodech uplatňuje zásady BOZP a podmínky pro přesné měření včetně zvláštních případů extrémně nízkých a vysokých hodnot elektrických veličin 	<ul style="list-style-type: none"> - měření elektrického napětí - měření intenzity elektrického proudu - měření elektrického odporu - konstrukce a zapojení voltmetrů - konstrukce a zapojení ampérmetrů - měřicí rozsahy
Měření elektrického výkonu	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná princip měření elektrického výkonu a změří ho v obvodech, napájených střídavým i stejnosměrným proudem - vysvětlí negativní vliv účinníku ve střídavých obvodech i možnosti jeho kompenzace - rozumí zvláštnostem měření el výkonu ve vf obvodech a metodám jeho měření - vysvětlí používání bolometrické a fotometrické komparační metody při měření vf výkonu - měří vf výkon různými metodami 	<ul style="list-style-type: none"> - princip a metody měření výkonu - uplatnění přímých a nepřímých metod měření - měření el výkonu ve střídavých obvodech - nepřímé měření výkonu pomocí voltmetru a ampérmetru při znalosti účinníku - přímé měření výkonu wattmetrem - měření elektrického výkonu ve stejnosměrných obvodech - zvláštní metody měření elektrického vf výkonu - měření vf výkonu bolometrickou, nebo fotometrickou metodou

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník - cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP, protokoly	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zná obsah směrnic BOZP a přísně je dodržuje při práci s měřícími přístroji - specifikuje důsledky působení elektrického proudu a vf elektromagnetického pole na lidský organismus a při praktických cvičeních minimalizuje potenciální nebezpečí dodržováním předpisů - v případě nutnosti poskytne 1. pomoc v souladu s příslušnými směrnicemi 	<ul style="list-style-type: none"> - proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízeních v rámci praktického měření - účinky elektrického proudu a vf elektromagnetického pole na lidský organismus zásady preventivní ochrany a její prostředky - proškolení o zásadách poskytování 1. pomoci - požadavky na obsah a formální úpravu protokolů o výsledcích laboratorních cvičení

Měření na DC a AC obvodech	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí dle schématu pracoviště pro měření podle zadání - změří za dodržení zásad přesného měření velikost U a I - připraví k měření ohmmetr a změří velikost předloženého rezistoru - změří napětí a proud a vypočte odpor - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření úbytku napětí na zátěži - důkaz 1. a 2. Kirchhofova zákona - měření úbytku stejnosměrného U na několika rezistorech proudové smyčky - měření napětí zdroje - měření úbytku napětí na reaktanční zátěži L, C - měření proudu v DC obvodech - změřit proud, tekoucí činnou odporovou zátěží - změřit proud, protékající indukčností L bezprostředně po zapnutí DC zdroje a vyjádřit jeho nárůst - měření L a C nepřímou metodou - měření proudu v AC obvodech - měření hodnot rezistorů přímou metodou - měření odporu nepřímou metodou
Měření elektrického výkonu a elektrické práce	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí pracoviště podle zadání, změří U a I a vypočítá výkon P - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření výkonu nepřímou metodou pomocí voltmetru a ampérmetru v obvodu s činnou zátěží a DC napájením - měření výkonu přímou metodou pomocí wattmetru
Měření impedance a intenzity magnetického pole	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vypočítá velikost impedance vinutí cívky Z a jejích složek X_L a R - vypočítá délku vinutí cívky a intenzitu magnetického pole H - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - obvod s AC napájením se zátěží (vinutí cívky) - měření protékajícího proudu obvodem - měření činného odporu cívky - výpočet reaktance vinutí cívky X_L, činného odporu vinutí R, velikosti impedance Z - parametry cívky - měření a výpočet intenzity magnetického pole
Měření VA charakteristik	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná princip měření VA charakteristik pasivních i aktivních součástek 	<ul style="list-style-type: none"> - princip měření VA charakteristik žárovka, dioda - Zenerova dioda, tranzistor, - tyristor, PTC odpor, NTC odpor
Měření na osciloskopech	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení osciloskopů - měření průběhu střídavého napětí

<ul style="list-style-type: none"> - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření periody střídavého napětí a frekvence - porovnání parametrů dvou signálů pomocí komparačního osciloskopu - měření fázového posunu - měření kmitočtu pomocí Lissajousových obrazců
Měření indukčnosti a kapacity	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - uvede typická použití můstkové metody při měření indukčnosti a kapacity - připraví LC můstek na měření indukčnosti - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vyhledá lokální maximum rezonanční křivky a odečte hodnotu L - vyhledá lokální maximum rezonanční křivky a odečte hodnotu C - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření na LC můstku - měření indukčnosti - měření kapacity
Spotřební zařízení	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - měření elektrických parametrů spotřebních zařízení (myš,...)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Metrologie a řízení jakosti	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná základní zásady a normy v oblasti řízení a certifikace výrobků - zná základní nástroje řízení jakosti 	<ul style="list-style-type: none"> - význam metrologie - instituce činné v metrologii - jakost produktu - znaky jakosti a jejich chování - rozdělení produktů z hlediska typů certifikace - požadavky na jakost a ochrana spotřebitele - shoda výrobku - systémy jakosti - statistické nástroje jakosti
Zpracování měření	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje, zpracovává a vyhodnocuje výsledky měření 	<ul style="list-style-type: none"> - vlivy na přesnost výsledku - rozdělení měření a měřidel - volba vhodné metody

<ul style="list-style-type: none"> - využívá k uvedeným činnostem výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy - uplatňuje při měření znalost základů metrologie a teorie chyb 	<ul style="list-style-type: none"> - volba vhodných měřidel - zpracování naměřených hodnot - počítačová podpora pro vyhodnocování výsledků měření - teorie chyb
Měření fyzikálních veličin	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - měří teplotu, tlak, vlhkost a ostatní fyzikální veličiny - v případě potřeby provádí předepsané korekce naměřených hodnot - sestrojuje korekční křivky - volí vhodné přístroje k měření 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby měření teploty a tepla - způsoby měření tlaku - způsoby měření vlhkosti - způsoby měření délek
Měření a výpočty v budovách	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - provádí měření neelektrických veličin v budovách - provádí výpočty elektrických i neelektrických veličin - volí vhodné přístroje k měření - vypracuje protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - způsoby měření a výpočty ploch a objemů budov - způsoby měření kvality prostředí (CO₂,...) - způsoby měření spotřeby plynů a kapalných médií - měření relativní vlhkosti - způsoby měření intenzity světla a výpočet umístění světelných zdrojů - měření zářivého toku - měření výkonu a intenzity slunečního záření - měření a výpočet délky vedení - výpočty vedení
Energetická náročnost budov	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - orientačně stanoví dílčí energie na jednotlivé systémy - vypracuje grafické znázornění - vytvoří průkaz energetické bezpečnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - výpočet energetické bilance budov - stanovení dílčích energií na osvětlení - stanovení dílčích energií na vytápění - stanovení dílčích energií na větrání - stanovení dílčích energií na chlazení - stanovení dílčích energií na přípravu vody - grafické znázornění PENB - průkaz energetické náročnosti

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní pojmy technické diagnostiky	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí význam diagnostiky pro mechatronický systém či systém IB - vysvětlí základní pojmy technické diagnostiky 	<ul style="list-style-type: none"> - vymezení pojmu diagnostika - diagnostické prostředky - diagnostika vzniklých závad - preventivní diagnostika - predikce poruch

- zná základní metody a principy technické diagnostiky	- spolehlivost a pravděpodobnost - údržba strojů a zařízení
Metody technické diagnostiky	14 hodin
- popíše a vysvětlí metody technické diagnostiky - vhodně volí metodu pro diagnostiku stroje - provede jednoduchou diagnostiku zařízení a spotřebičů a jejich částí pomocí základních metod technické diagnostiky	- provozní, operativní a preventivní diagnostika - vibrodiagnostika - hluková a akustická diagnostika - termografie - endoskopie - ultrazvuková defektoskopie - magnetická defektoskopie - elektromagnetická defektoskopie - průmyslová radiologie - kapilární defektoskopie - další moderní metody defektoskopie a diagnostiky
Automatická diagnostika	6 hodin
- vysvětlí význam automatizace procesu diagnostiky a výhody jejího nasazení v mechatronickém systému - vysvětlí metody využití principů UI v automatické technické diagnostice - navrhne strukturu jednoduchého expertního systému pro automatickou diagnostiku provozního stavu stroje - popíše možnosti samoopravitelnosti mechatronického systému	- automatizace diagnostických systémů - diagnostický model - sběr a úprava dat - hardwarová a softwarová automatická technická diagnostika - metody umělé inteligence v automatické technické diagnostice – neuronové sítě, fuzzy systémy, expertní systémy - samoopravitelnost

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Diagnostika elektrických částí budovy	15 hodin
- provádí diagnostiku zabezpečovacího systému za účelem zjištění poruch - měří domovní elektrické spotřebiče - měří akumulátory	- diagnostika zabezpečovacího systému (měření elektrických vlastností prvků) - měření za účelem revize zařízení - testování domovních elektroinstalací - podružná měření v budovách - měření záložních akumulátorů a akumulátorů vozidel a elektromobilů
Diagnostika budovy	11 hodin
- měří parametry budov a zařízení v nich - změří akustickou hladinu - vysvětlí princip vibrodiagnostiky - provádí termovizní měření a měření tepelných výkonů	- vibrodiagnostika - měření akustické hladiny - způsoby měření tepelných ztrát, tepelných mostů - termovizní měření budov

	<ul style="list-style-type: none">- měření tepelného výkonu zařízení a spotřebičů- měření elektrosmogu
--	---

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Automatizace a zabezpečení budov						
předmět	PROJEKT							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem				1.	
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem				-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Zadání a řešení projektu	52 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - stanovuje si harmonogram prací - používá prostředky ICT při řešení projektů - používá kancelářské aplikace k realizaci textové části projektu - používá plánovací SW - vyhledává a zpracovává informace k řešení zadaného projektu - plánuje, navrhuje a realizuje daný projekt - prezentuje výsledky práce 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a výběr témat - zadání projektu - tvorba harmonogramu projektu - konzultace projektu - realizace projektu - realizace textové a dokumentační části projektu - ekonomická část projektu (náklady/hodinový odhad/rozpočet/...) - prezentace průběžných výsledků - prezentace výsledného řešení - propagace projektu

školní vzdělávací program		Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
zaměření oboru		Automatizace a zabezpečení budov						
předmět	PRAXE PRO TECHNIKY BUDOV							
platnost předmětu od	1. 9. 2017		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	4	0	4	0	3
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	140	0	128	0	78

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část elektro	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	3 hodiny
- dodržuje zásady BOZP při elektromontážních činnostech a při práci s elektrotechnickými zařízeními	- zásady bezpečnosti práce při elektromontážních operacích - zásady bezpečnosti práce při práci s elektrotechnickými zařízeními
Elektroinstalační práce	32 hodin
- připraví pracoviště pro práci a po práci je uvede do původního stavu - rozpozná materiály používané v elektrotechnice a určí postupy jejich zpracování - provede připojení vodičů do svorek šroubových dutinových a pájením do pájecích oček - provede zapojení jednoduchých obvodů pod dozorem způsobilé osoby	- základní elektroinstalační práce - materiály a jejich značení, postupy - základní elektromontážní práce: úpravy konců vodičů kabelová oka svorkovnice, pájení - sítě TN, STN, TT, IT, zapojení základních obvodů - zapojování zásuvkových obvodů v jednotlivých elektrických sítích - schematické značky, montážní schémata zásuvek - jističe, relé, pojistky - aktivní prvky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část sítě	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Návrh, realizace a stavba počítačových sítí - Realizace počítačové sítě	18 hodin
- navrhuje a implementuje IPv4 a IPv6 adresy - vyrobí síťový kabel - osadí patch panel - kontroluje správnost výroby kabelu /osazení patch panelu	- bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - návrh, kalkulace a použití síťových masek a adres - aplikace IPv4 a IPv6 adres - tvorba podsítí - výroba síťových a telekomunikačních kabelů

	<ul style="list-style-type: none"> - měření síťových kabelů - osazení patch panelů a síťových zásuvek
Síťové protokoly a služby	17 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyzkouší v simulačním prostředí funkci jednotlivých síťových protokolů 	<ul style="list-style-type: none"> - konfigurace wi-fi routerů - simulační prostředí Packet Tracer - protokoly a služby: SSH, HTTP, HTTPS, POP3, IMAP, SMTP, NTP, NNTP, DNS, DHCP, Telnet, SSL, TLS, NSS, SNP, VPN, IPsec

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část automatizace	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Číslicová technika	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje zásady práce v laboratoři, - popíše možnosti jednotlivých řídicích systémů - volí vhodný typ řídicího systému pro danou úlohu 	<ul style="list-style-type: none"> - seznámení s laboratoří - seznámení s vybavením - úvod do řídicích systémů - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními
Logické řízení kombinační	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne, optimalizuje a realizuje pomocí PLC kombinační logickou funkci pro konkrétní úlohu 	<ul style="list-style-type: none"> - sestavení kombinační logické funkce - minimalizace logické funkce - realizace kombinační logiky na PLC
Logické řízení sekvenční	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne, optimalizuje a realizuje pomocí PLC jednoduchou sekvenční logickou funkci pro konkrétní úlohu 	<ul style="list-style-type: none"> - sestavení sekvenční logické funkce různými způsoby - realizace sekvenční logiky pomocí PLC

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část EZS, EPS	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základy poplachových systémů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí zabezpečovací řetězec s využitím smluvených značek - umí zapojit zabezpečovací rádiové ústředny 	<ul style="list-style-type: none"> - prvky bezpečnostního systému - rádiové zabezpečující ústředny
Instalace zabezpečovacích systémů	23 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci je uvede do původního stavu - navrhuje prvky zabezpečovacího systému dle požadavků zákazníka - instaluje zabezpečovací ústřednu dle požadavků 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - zabezpečující ústředny - prvky bezpečnostního systému - elektrická požární signalizace - elektrické zapojení EZS - měření elektrických veličin EZS - propojení prvků s ústřednami

	- registrace prvků
--	--------------------

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část elektro	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje zásady BOZP při elektromontážních činnostech a při práci s elektrotechnickými zařízeními 	<ul style="list-style-type: none"> - zásady bezpečnosti práce při elektromontážních operacích - zásady bezpečnosti práce při práci s elektrotechnickými zařízeními
Základní elektronické součástky	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - vysvětlí charakteristické vlastnosti rezistoru, kondenzátoru a cívky, diody, tranzistoru - vyjmenuje a rozliší rezistory a kondenzátory podle materiálu a vlastností - vyjmenuje a rozliší rezistory, kondenzátory a cívky podle konstrukce - popíše a vy - světlí funkci různých druhů polovodičových diod a tranzistorů - navrhne a sestaví obvody s pasivními součástkami 	<ul style="list-style-type: none"> - základní druhy rezistorů, jejich provedení, materiály, vlastnosti - základní druhy cívek, jejich provedení, materiály, vlastnosti - určování vlastností polovodičových diod, způsoby jejich montáže, určování vlastností měřením - určování vlastností tranzistorů, způsoby jejich montáže, určování vlastností měřením
Návrh a výroba plošných spojů	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - dle zásad navrhuje plošného spoje - navrhne jednoduchý návrh systémem dělicích čar - navrhne spoj systémem plošných spojů - správně zachází s nástroji při montáži - správně připravuje vodiče a vývody elektronických prvků k montáži - umí správně letovat mikropájkou i pájkou pistolovou - zapojí elektronický obvod na nepájivém kontaktním poli nebo univerzálním plošném obvodu a ověří jeho funkci - umí vyrobit jednoduchý plošný spoj leptáním a frézováním - ovládá správnou montáž prvků na plošné spoje a realizuje jednoduché zapojení 	<ul style="list-style-type: none"> - základy programu pro návrh plošných spojů - editor schémat - layout editor - dimenzování vodiče - plošné spoje - pistolová pájka a mikropájka - základy pájení elektronických obvodů - použití odizolovacích kleští - očištění vývodů součástek - montáž s ohledem na odvod tepla při pájení - testovací zapojení na nepájivém kontaktním poli a na univerzálním plošném spoji - jednoduchý plošný spoj realizovaný miniaturní frézou a leptáním - osazování plošných spojů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část EZS, EPS	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Konfigurace zabezpečovacích systémů	32 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - navrhuje prvky zabezpečovacího systému dle požadavků zákazníka - konfiguruje zabezpečovací ústřednu dle požadavků 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - zabezpečující ústředny - prvky bezpečnostního systému - elektrická požární signalizace - nastavení uživatelů - nastavení funkce jednotlivých prvků - nastavení chráněných zón - falešné poplachy - pulty PCO

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část automatizace	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Automatizace inteligentních budov	32 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - vytváří schéma automatizovaného objektu - připojuje prvky systému k centrální jednotce - nastavuje řízení osvětlení - nastavuje řízení a regulaci teploty - nastavuje měření spotřeby energií - propojuje systém s dalšími systémy, např. EZS,... - vyhledává poruchy systému a odstraňuje je 	<ul style="list-style-type: none"> - nastavení centrální jednotky - sběrnice CIB - události a příkazy - stmívání a spínání světel - regulace teplot - napojení na EZS, EPS,... - ovládání na dálku - měření veličin - simulace centrální jednotky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část inteligentní elektroinstalace (LOXONE)	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do programování chytrých domů	6 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se ve funkcích konfiguračního systému 	<ul style="list-style-type: none"> - systém automatizace IB - možnosti systému - zapojení miniserveru - konfigurační software

Programování, zapojování periférií a modulů	26 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojuje prvky systému inteligentního domu - programuje a konfiguruje miniserver - programuje technologie topení, osvětlení,... 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení prvků - možnosti bezdrátového ovládání - technologie osvětlení - technologie topení - centrální funkce - automatické funkce - bezdrátové prvky a tlačítka

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část elektro	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje zásady BOZP při elektromontážních činnostech a při práci s elektrotechnickými zařízeními 	<ul style="list-style-type: none"> - zásady bezpečnosti práce při elektromontážních operacích - zásady bezpečnosti práce při práci s elektrotechnickými zařízeními
Analogové obvody	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - provede testovací zapojení elektronického obvodu - navrhne a vyrobí desku plošného spoje pro zvolené elektronické zařízení, osadí ji a oživí - provede základní měření vlastností zařízení a zhodnocení jeho funkčnosti a provedení 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a výroba stabilizovaného elektronického zdroje - návrh a výroba jednoduchého analogového elektronického zařízení: korekčního modulu, zesilovače, ekvalizéru, jednoduchého vysílače nebo přijímače a podobně
Digitální obvody	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - navrhne a vyrobí desku plošného spoje pro zvolené elektronické zařízení, osadí ji a oživí - provede základní měření vlastností zařízení a zhodnocení jeho funkčnosti a provedení 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a výroba jednoduchého digitálního elektronického zařízení: světelného efektu, převodníku, zobrazovače, logického řídicího obvodu a podobně

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část inteligentní elektroinstalace (LOXONE)	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Programování, zapojování periférií a modulů	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojuje prvky systému inteligentního domu 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení prvků

<ul style="list-style-type: none"> - programuje a konfiguruje miniserver - pracuje s aktory a senzory a vytváří řídicí programy - řeší komplexní úlohy 	<ul style="list-style-type: none"> - propojení přídavných modulů a vzájemná komunikace - možnosti bezdrátového ovládání - centrální funkce - automatické funkce - aktory a senzory - měření veličin - průmyslová komunikace s dalšími systémy
Návrh chytrého domu	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vypracovává kompletní návrh automatizace chytrého domu - vypracovává cenovou kalkulaci - vytváří dokumentaci k rozvaděči se systémem IB 	<ul style="list-style-type: none"> - kompletní návrh IB - kalkulace a výpočty - návrh rozvaděče

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část číslicová technika – řízení a regulace	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Charakteristiky a identifikace soustav	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - změří charakteristiku soustavy a určí její typ - zhodnotí průběhy charakteristik - navrhne vhodný způsob řízení dané soustavy - změří charakteristiku soustavy, provede její identifikaci a sestaví elektrický nebo virtuální model soustavy. 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - měření statické, dynamické, frekvenční charakteristiky - realizace a použití filtrů signálů - identifikace a modelování různých typů soustav
Regulace	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestaví regulační obvod - použije a nastaví vhodný typ regulátoru pro danou úlohu - provede měření na regulačním obvodu pro různá nastavení regulátoru 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení regulačního obvodu - použití různých typů regulátorů na konkrétní úlohy - nastavení a stabilita regulátorů
Diskrétní řízení	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí na příkladech výhody diskrétního řízení - zapojí a naprogramuje regulační obvod s využitím PLC 	<ul style="list-style-type: none"> - použití diskrétního řízení - realizace diskrétního řízení pomocí PLC