

6. část

učební plány odborných vzdělávacích předmětů

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE	2
TECHNICKÁ DOKUMENTACE	5
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ	7
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA	9
PROGRAMOVÁNÍ.....	23
MECHATRONIKA.....	26
POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ.....	33
PROGRAMOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH PRACOVÍŠŤ	34
TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA	36
STROJNICTVÍ	41
PROJEKT	44
PRAXE	45

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do ICT	8 hodin
<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 - využívá možností internetu - volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - orientuje se v nalezených informacích, vhodně je třídí a zpracovává 	<ul style="list-style-type: none"> - vývoj informačních technologií - data, informace, jednotky, datové typy a formáty - hardware - software a licencování - práva, hesla apod., antivirový program, firewall, aktualizace, certifikáty, přístup aplikací k zařízením, šifrování - nebezpečí v kyberprostoru - digitální identita a digitální stopa, digitální podpis - verifikace dat a informací - vyhledávání zdrojů na internetu - elektronická pošta - software pro plánování činností (kalendář) - vyhledávání zdrojů na internetu - veřejné databáze a zdroje informací - mapové služby - služby internetu (FTP, webhosting, apod.) - cloudové aplikace a jejich nástroje pro spolupráci - sdílená webová úložiště komunikační prostředky (telefonie, videokonference, chat apod.)
Operační systémy	6 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 	<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"> - 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"> - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem - souborové manažery - komprese dat - operační systém na bázi Linux: - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem
Prezentační software	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip a výhody formátování - vysvětlí postup nastavení pohybu a času prezentace - nastavuje tisk, exportuje data a tiskne prezentace 	<ul style="list-style-type: none"> - formátování objektů a textu - vkládání objektů - nastavení časování a animací - export a tisk prezentace
Textový editor	10 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 - nástroje pro týmovou spolupráci - citace
Tabulkový editor	14 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	8 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	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje základní pojmy z oblasti počítačové grafiky a barevné modely - zná rozdíly mezi vektorovou a rastrovou grafikou 	<ul style="list-style-type: none"> - typy a formáty grafiky, - barevné modely - principy komprimace grafických dat, - nástroje pro práci s grafikou - editace grafických objektů

<ul style="list-style-type: none">- vysvětlí princip komprimace grafických dat- navrhne vhodné využití programů pro práci s grafikou v konkrétních případech	<ul style="list-style-type: none">- export dat a tisk
Tvorba multimediálních dokumentů	10 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- ovládá základní techniky pro celkovou kompozici snímku- stříhá a spojuje audiotracky- stříhá a spojuje video	<ul style="list-style-type: none">- úpravy a kompozice snímku- úpravy zvuku- úpravy videa- zásady tvorby a prezentace multimediálních dokumentů

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	TECHNICKÁ DOKUMENTACE							
platnost předmětu od	1. 9. 2019		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 – teorie a cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do technické dokumentace	16 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, měřítko 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 (měřítko, písmo, čáry,...)
Strojírenská dokumentace	47 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	15 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

	<ul style="list-style-type: none">- výkresy terénu- výkresy pozemních staveb
Elektrotechnická dokumentace	24 hodin
<ul style="list-style-type: none">- čte značky elektrotechnických komponent- čte a vytváří elektrotechnické výkresy	<ul style="list-style-type: none">- druhy elektrotechnické dokumentace- značky elektrotechnických komponent- druhy elektrotechnických schémat- metody zobrazování a kreslení schémat

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	12 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 - vysvětlí možnosti, výhody a nevýhody využití funkcí ORTO, POLÁR a KROK - navrhne typy a počet objektů ke kompletaci součásti a nakreslí součást - používá uchopovací režimy - používá modifikační příkazy - navrhne vhodné šrafování součástí - vkládá výřezy, mění jejich měřítko a připravuje je ke kótování 	<ul style="list-style-type: none"> - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - souřadné systémy - hladiny a čáry - pomocné funkce (ORTO, polár,...) - dotazy - kreslicí objekty - uchopení objektů - modifikace objektů - šrafování - výřezy
2D – poznámky a další náležitosti výkresů	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne nastavení stylu textu dle potřebných parametrů - vysvětlí využití různých druhů kót - vysvětlí postup, výhody a nevýhody editace kót - vysvětlí funkci bloků a atributů - nastavuje vlastnosti tisku a tiskne data 	<ul style="list-style-type: none"> - styly - text - kóty a tolerance - bloky a atributy - tisk a publikování
3D – náčrt a objemový modelář	22 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 	<ul style="list-style-type: none"> - uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - projekty - kreslicí příkazy - pole - vazby - modifikační příkazy - kótování

<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné zakótování dané skici s ohledem na správnou geometrii součástí - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součástí - vytvoří model součástí 	<ul style="list-style-type: none"> - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - pole - modifikační příkazy - materiály a vlastnosti
3D modely – Prototypy (průběžné téma)	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří digitální 3D model - 3D model prototypu převede do fyzické podoby prostřednictvím technologie 3D tisku 	<ul style="list-style-type: none"> - 3D model součástí - výroba prototypu (3D tisk) - postprocesing
3D – sestavy a výkresy	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne správné zavazbení mezi součástmi - sestaví sestavu z dostupných dílů - navrhne normalizované součásti pomocí knihoven - 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"> - náčrty a modely - vkládání součástí a sestav - vazby (pevné a pohyblivé) - modifikační příkazy (pole, kopie,...) - knihovny součástí - nastavení dokumentu - pohledy a řezy - modifikace pohledů (přerušení, detaily...) - poznámky výkresu - publikování a tisk

školní vzdělávací program		Mechatronika						
Zaměření oboru		-						
předmět	ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	4	0	2	0	2	0	3	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	136	0	70	0	64	0	81	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	UČIVO
Úvod – základní pojmy	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - užívá základní elektrotechnické pojmy - používá a převádí jednotky - rozeznává základní elektrotechnické schématické značky - rozdělí látky dle elektrické vodivosti 	<ul style="list-style-type: none"> - obsah předmětu a cíle výuky - požadavky na klasifikaci - jednotky a jejich rozměry - převody jednotek - druhy schémat a schématické značky - stavba hmoty - elektrická vodivost látek - elektrický náboj - elektrické pole
Stejnoseměrný proud	36 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - volí elektricky vodivý materiál na základě jeho vlastností (rezistivita, teplotní součinitel odporu, supravodivost, hustota, tepelné a mechanické parametry aj.), způsobu zpracování a s ohledem na plánované využití) - popíše základní parametry rezistorů - rozdělí rezistory dle technologie výroby - nakreslí schéma zapojení elektrického obvodu za použití schématických značek a prvků - teoreticky popíše postup při měření napětí, proudu, odporu, výkonu, elektrické práce, aj. - analyticky, numericky či graficky řeší obvody stejnosměrného proudu - zvolí zdroj potřebných vlastností - aplikuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení elektrických obvodů 	<ul style="list-style-type: none"> - vodivé materiály pro elektrotechniku (rozdělení, vlastnosti, výroba a využití) - základní veličiny (intenzita, proudová hustota, elektrický náboj, proud, napětí, odpor, vodivost, měrný odpor a vodivost) a pojmy - rezistory - Ohmův zákon - závislost odporu na teplotě - výkon, příkon, účinnost a práce - měření napětí, proudu, odporu, elektrické práce a výkonu - tepelné účinky elektrického proudu - úbytek napětí na vedení - zdroje elektrické energie - ideální a reálný zdroj napětí a proudu - spojování zdrojů - Kirchhoffovy zákony - spojování rezistorů, transfigurace - řešení elektrických obvodů s jedním a s několika zdroji pomocí

<ul style="list-style-type: none"> - využívá princip vedení elektrického proudu v kovech a podstatu elektrického odporu kovů při zjišťování příkonu elektrospotřebiče, zjišťování ztrát ve vedení, výběru vhodného vodiče aj. 	<p>Kirchhoffových zákonů, Theveninovy a Nortonovy věty, metodou uzlových napětí a smyčkových proudů, metodou superpozice</p> <ul style="list-style-type: none"> - dělič napětí, jeho výpočet a uplatnění - měření napětí a proudu a zvětšení měřicího rozsahu ampérmetru a voltmetru - nelineární obvody
Základy elektrochemie a akumulátory	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše princip elektrolýzy a uvede příklady jejího využití - vybere pro danou aplikaci elektrochemický zdroj proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrolýza - Faradayovy zákony - chemické zdroje elektrického proudu (rozdělení, vlastnosti, využití)
Elektrostatické pole	13 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - chápe fyzikální podstatu elektrostatických jevů a možnosti jejich využití v elektrotechnické praxi - zná základní veličiny elektrostatického pole - využívá vlastnosti izolantů a chování elektrostatického pole při výběru vhodného izolantu - 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) - popíše funkci kondenzátoru - popíše základní parametry kondenzátorů - klasifikuje kondenzátory dle technologie výroby - počítá kapacitu různých typů kondenzátorů - teoreticky popíše postup při měření kapacity - řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným zdrojem napětí - vysvětlí piezoelektrický a pyroelektrický jev a jeho technické využití 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy elektrostatického pole (náboj, intenzita, elektrická 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, kapacita, spojování kondenzátorů - měření kapacity - přechodový jev v RC obvodu - nehomogenní elektrostatické pole (elektrostatické pole soustředných koulí a souosých válců) - elektrické namáhání izolantů a jejich elektrická pevnost (složená dielektrika) - energie elektrostatického pole - silové působení elektrostatických polí - piezoelektrický a pyroelektrický jev

Magnetické pole	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí vznik magnetického pole - zná základní veličiny magnetického pole a vztahy mezi nimi - teoreticky popíše postup při měření magnetických veličin - zjistí magnetizační charakteristiku feromagnetické látky - rozlišuje magnetické materiály s ohledem na plánované užití na magneticky tvrdé, magneticky měkké 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"> - podstata magnetismu - vznik magnetického pole - zobrazování magnetických polí - veličiny magnetického pole (magnetické napětí, intenzita, magnetická indukce, tok) - měření magnetických veličin - vlastnosti magnetického pole - magnetické vlastnosti látek - magnetizační křivka, hysterezní 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	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip elektromagnetické indukce a její vztah na fungování různých elektrických strojů a přístrojů (transformátory, elektromotory, indukční pece, měřicí přístroje apod.) - popíše funkci cívky - popíše základní parametry cívek - vypočítá vlastní a vzájemnou indukčnost - vypočítá celkovou indukčnost zapojení - teoreticky popíše postup při měření indukčnosti - 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 - vlastní a vzájemná indukčnost, činitel vazby - řazení indukčností - měření indukčnosti - přechodové jevy v RL obvodech - vířivé proudy - ztráty v železe
Polovodičové materiály a diody	7 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy materiálů používaných v elektronice a vysvětlí oblasti jejich použití - vysvětlí rozdíl mezi pasivní a aktivní součástí 	<ul style="list-style-type: none"> - vodivé, elektroizolační, magnetické a polovodičové materiály - změna vlastností materiálů - pasivní a aktivní součástky - vlastní a nevlastní vodivost polovodičů - výroba polovodičů

<ul style="list-style-type: none"> - popíše, co je vlastní a nevlastní vodivost N (elektronová), vodivost P (děrová) - popíše nejdůležitější technologické procesy vedoucí ke změně vlastností materiálů - popíše chování přechodu PN v propustném a závěrném směru - rozlišuje základní polovodičové součástky - vybere diodu podle požadované funkce a použití 	<ul style="list-style-type: none"> - čisté prostory - technologie polovodičových součástek - přechod PN - polovodičové diody (druhy, specifika a využití) - přehled polovodičových součástek
Střídavé proudy	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší elektrické obvody s aktivními a pasivními prvky (zdroje, rezistory, cívky a kondenzátory) - řeší elektrické obvody s aktivními a pasivními prvky (zdroje, rezistory, cívky a kondenzátory) v oblasti střídavého proudu - řeší složené RLC obvody v sinusovém střídavém proudu - popíše rozdíl mezi činným jalovým a zdánlivým výkonem a vypočítá je - zná využití rezonančních obvodů a vypočte rezonanční frekvenci - teoreticky popíše postup při měření impedance, frekvence a fázového posunu - řeší složené RLC obvody ve střídavém proudu komplexní metodou 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy - časový průběh střídavých veličin - okamžitá, maximální, efektivní a střední hodnota střídavých veličin - fázor - jednoduché střídavé obvody s jednotlivými prvky R, L, C (ideální rezistor, kondenzátor a cívka v obvodu střídavého proudu) - složené obvody, sériové a paralelní řazení prvků R, L, C - výkon střídavého proudu (činný, jalový a zdánlivý) a účinník - rezonance (sériová a paralelní, Thomsonův vztah) - přechodové jevy v obvodech RC a RL - měření impedance, frekvence a fázového posunu - vyjádření fázoru komplexním číslem, komplexní výraz impedance a admittance - komplexní metoda řešení střídavých obvodů
Trojfázová soustava	5 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - užívá základní pojmy, popisuje vznik a vlastnosti trojfázové sdružené soustavy - řeší trojfázové obvody se základními druhy zapojení zátěže 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy zapojení trojfázové proudové soustavy a základní druhy zapojení zatížení - práce a výkon trojfázové proudové soustavy - točivé magnetické pole a jeho využití
Teorie měření	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - ovládá metody měření základních elektrotechnických veličin - volí vhodnou měřicí metodu podle měřeného objektu 	<ul style="list-style-type: none"> - účely elektrotechnických měření - metody měření - chyby měřících přístrojů - chyby měřících metod - nejistoty měření

<ul style="list-style-type: none"> - rozpozná a odstraní případné chyby měřících přístrojů či měření - eliminuje měřicí chyby dodržováním zásad správného měření - popíše, co by měla obsahovat zpráva o měření - určí chybu měření a zpracuje výsledky včetně správného zápisu výsledků - volí vhodný měřicí přístroj na základě znalosti jednotlivých měřících přístrojů a způsobu jejich funkce a vlastností měřeného objektu 	<ul style="list-style-type: none"> - zásady správného měření - zpracovávání a vyhodnocování výsledků - elektromechanické a elektronické měřicí přístroje (rozdělení, vlastnosti, princip) - přístroje pro měření napětí, proudu, výkonu, frekvence a dalších elektrických veličin - osciloskopy, frekvenční analyzátoři - metody elektrických měření
---	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ
Úvod a opakování	8 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - používá znalosti z předchozího ročníku 	<ul style="list-style-type: none"> - obsah předmětu a cíle výuky - požadavky na klasifikaci - opakování učiva předchozích ročníků
Vodiče, kabely a elektrické přístroje	16 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 přístrojů (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
Elektrické stroje	13 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje elektrické stroje a rozdělí je do základních kategorií - popíše aplikace elektromagnetů; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení elektrických strojů - elektromagnety - transformátory, tlumivky - stejnosměrné motory a dynamo

<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip a význam transformátoru, popíše jeho konstrukci 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"> - synchronní motory, generátory a kompenzátory - asynchronní stroje - speciální motory - zapojení svorkovnice, reverzace, řízení otáček motorů, jištění - ovládání motorů pomocí stykačů
Ochrana před úrazem el. proudem	4 hodiny
<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 a ochrany při poruše - 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
Elektroinstalace	18 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 vč. elektroměrových - 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 - popíše části elektrického zařízení v objektu (přívodní vedení – hlavní domovní vedení, odbočky k elektroměrům, vedení od 	<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, elektroinstalace v zemědělských a zahradnických zařízeních, prozatímní elektrická zařízení)

<p>elektroměru k podružným rozvaděčům; rozvaděče; rozvod za rozvaděči)</p> <ul style="list-style-type: none"> - definuje umývací prostor a popíše jaké elektrické zařízení a kde může být umístěno v umývacím prostoru - definuje jednotlivé zóny v prostorách s vanou, sprchou a popíše, jaké zařízení může být umístěno v jaké zóně a jak je jištěno - zná základní specifika elektroinstalace ve zdravotnických prostorech a zemědělských a zahradnických zařízeních - vysvětlí pojem prozatímní elektrické zařízení a popíše zásady pro zřizování a provoz těchto zařízení; - vytvoří projektovou dokumentaci elektroinstalace - vysvětlí rozdíl, možnosti využití, výhody a nevýhody inteligentní elektroinstalace v porovnání s klasickou elektroinstalací - porovná jednotlivé systémy inteligentních elektroinstalací z různých hledisek (princip, cena apod.) 	<ul style="list-style-type: none"> - projektová dokumentace elektroinstalace - inteligentní budova a její vlastnosti - inteligentní elektroinstalace - druhy dostupných systémů pro inteligentní elektroinstalace
Polovodičové součástky	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozeznává základní polovodičové součástky a zná jejich základní parametry a využití - určí chování bipolárního tranzistoru v obvodu na základě znalostí jeho chování v základních zapojeních (se společnou bází, emitorem, kolektorem) a provedeních (NPN, PNP) - popíše rozdíl mezi bipolárním a unipolárním tranzistorem; - popíše funkci diaku, triaku, tyristoru a jejich použití - zjistí z polovodičové součástky její parametry - má přehled o polovodičových součástkách řízených neelektrickou veličinou 	<ul style="list-style-type: none"> - polovodičové součástky bez PN přechodu - diody - tranzistory bipolární - tranzistory unipolární - tyristor - triak, diak - součástky řízené neelektrickou veličinou - další polovodičové součástky (přehled) - chlazení polovodičových součástek

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník

TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	UČIVO
Úvod a opakování	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - používá znalosti z předchozích ročníků 	<ul style="list-style-type: none"> - obsah předmětu a cíle výuky - požadavky na klasifikaci - opakování učiva z předchozích ročníků
Usměrňovače a napájecí zdroje	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí funkci usměrňovačů - popíše průběh napětí na usměrňovači a vliv filtrů a stabilizátorů na průběh napětí - vysvětlí princip a popíše parametry - provede porovnání klasického a spínaného zdroje - vysvětlí principy spínaných zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> - diodové usměrňovače - filtry napětí - stabilizátory napětí - násobiče napětí - spínané zdroje
Zesilovače	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná použití, rozlišuje vlastnosti a použití jednotlivých druhů zesilovačů - 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 nf zesilovačů
Operační zesilovače	7 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 ideálního a reálného operačního zesilovače - zapojení s OZ (komparátor, sledovač napětí, invertující zesilovač, sumátor, integrační člen, derivační člen, omezovač amplitudy aj.)
AD a DA převodníky	7 hodin
<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 vč. jejich využití na konkrétní aplikaci 	<ul style="list-style-type: none"> - důvody digitalizace dat - využití AD a DA převodníků - vzorkování, kvantování, kódování - analogově-digitální převodníky - digitálně-analogové převodníky
Oscilátory	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje oscilátor, vysvětlí jeho činnost - vysvětlí 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 - klopné obvody

Modulace a demodulace	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje modulaci a demodulaci - vysvětlí účel a použití, popíše způsob realizace, zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů modulace a jejich typické použití - rozumí činnosti modulačních a demodulačních obvodů 	<ul style="list-style-type: none"> - význam modulace při přenosu dat - základní pojmy, druhy modulace - modulace a modulátory AM, FM - demodulace AM, FM signálu - pulzní modulace - vf přenos
Optoelektronika	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše přenos pomocí optického záření - popíše princip optoelektronických součástek, vlastnosti a využití (fotorezistor, fototranzistor, fototyristor, optotyristor, fotodioda, optron) - rozdělí světlovody podle způsobu přenosu světelného paprsku - popíše rozdíl mezi různými typy zobrazovacích prvků 	<ul style="list-style-type: none"> - zdroje optického záření - přenos světla - optoelektronické součástky - technologie výroby světlovody - optické kabely - přenos informace světlovody - indikační a zobrazovací součástky
Integrované obvody	5 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 integrovaných obvodů - kontaktování čipu na základnu - druhy a vlastnosti IO - analogové integrované obvody - číslicové integrované obvody
Součástky a technologie povrchové montáže	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše tenkovrstvou a tlustovrstvou technologii výroby součástek pro elektroniku - popíše technologie výroby součástek, typy součástek a pouzder pro povrchovou montáž - popíše různé metody pájení a lepení povrchové montáže součástek - orientuje se v nových trendech v elektronice (moderní materiály, nanoelektronika apod.) 	<ul style="list-style-type: none"> - tenké a tlusté vrstvy - druhy součástek pro povrchovou montáž - metody pájení a lepení u povrchové montáže součástek - mikroelektronika a nanoelektronika
Elektronické konstrukce	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne a vyrobí elektronický obvod k danému účelu s ohledem na bezpečnost, spolehlivost, energetickou účinnost, ekologii a finanční nákladnost 	<ul style="list-style-type: none"> - návrh a realizace elektronické konstrukce - technická dokumentace elektronické konstrukce

<ul style="list-style-type: none"> - obhájí svůj návrh a realizaci elektronické konstrukce formou prezentace - vypracuje stručnou technickou dokumentaci elektronické konstrukce 	<ul style="list-style-type: none"> - konzultace k realizaci a návrhu elektronické konstrukce - prezentace
--	---

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod a opakování	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - používá znalosti z předchozích ročníků 	<ul style="list-style-type: none"> - obsah předmětu a cíle výuky - požadavky na klasifikaci - opakování učiva předchozích ročníků
Užití elektrické energie	14 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; - definuje požadavky na osvětlení podle konkrétního prostoru - 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 - zná základní rozdělení elektrických zařízení automobilů - má přehled o komfortních, zabezpečovacích, bezpečnostních a asistenčních systémech - má přehled o současných trendech v elektromobilitě 	<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 - druhy ohřevu - elektrotepelná zařízení - elektrické chlazení - základní rozdělení elektrických zařízení vozidel - komfortní, zabezpečovací, bezpečnostní a asistenční systémy - elektromobilita
Kvalita elektrické energie a EMC	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) 	<ul style="list-style-type: none"> - kvalita elektrické energie - kompenzace účinníku - způsoby kompenzace - návrh kompenzace - definice EMC, EMI, EMS

<ul style="list-style-type: none"> - 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 - navrhne kompenzaci účinníku podle určité aplikace - definuje EMC, EMI a EMS; - vnímá vážnost důsledků při nedodržení EMC - popíše zdroje rušení a způsoby omezování rušení 	<ul style="list-style-type: none"> - příklady nedodržení EMC a jejich důsledky - příklady různého působení rušivých signálů - zdroje rušení a způsoby omezování rušení
Výroba a rozvod elektrické energie	11 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - definuje elektrizační soustavu a popíše její jednotlivé části - vysvětlí pojmy: instalovaný příkon, vlastní spotřeba, denní diagram zatížení a energetický mix - 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 - zjednodušeně popíše řízení energetické soustavy - 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 - zná technologie pro akumulaci elektrické energie, jejich účinnosti a využití - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrizační soustava - denní diagram zatížení (DDZ) - energetický mix - cena za elektrickou energii - centralizovaná a decentralizovaná výroba elektrické energie - výroby elektrické energie - vlastní spotřeba elektráren - technologie akumulace el. energie - Smart grids - využívání silových vedení a sítí pro přenos informací - HVDC - výpočet vedení - ochranná pásma, křížení vedení, uložení kabelů v zemi

<ul style="list-style-type: none"> - vypočítá úbytek napětí a navrhne průřez vodiče v síti - popíše ochranná pásma elektrických venkovních i kabelových vedení a uložení kabelů v zemi 	
Záložní zdroje	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - definuje 3 stupně zajištění dodávky el. energie - popíše druhy a principy UPS a zná jejich využití v závislosti na vlastnostech - vysloví kritéria pro výběr záložního zdroje 	<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 - kritéria při výběru záložního zdroje
Bezpečnost v elektrotechnice	7 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 - 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. 50/1978 Sb.; 	<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 - nářadí, výstroj (osobní ochranné a pracovní pomůcky) elektrikáře - odborná způsobilost v elektrotechnice podle vyhlášky 50/1978 Sb.
Revize	4 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 	<ul style="list-style-type: none"> - revizní technik - revize a revizní zpráva - měření prováděná při revizích (elektroinstalace, stroje, přístroje, hromosvod) - lhůty revizí - řád preventivní údržby

<ul style="list-style-type: none"> - popíše základní revizní měření - zná lhůty revizí pro elektrické instalace, elektrické ruční nářadí a hromosvod - definuje elektrické ruční nářadí a rozdělí ho dle užívání do skupin - 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 (např.: EZÚ, ČKAIT, TIČR, ERÚ, OTE) 	<ul style="list-style-type: none"> - impedance poruchové smyčky - úkony prováděné při kontrole a revizi el. zařízení - elektrické ruční nářadí - instituce
Ochrana před bleskem	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v terminologii používané v oblasti ochrany před bleskem - popíše jednotlivé části hromosvodu; - rozeznává třídy ochrany před bleskem - popíše, na čem závisí zařazení objektu do třídy ochrany před bleskem - podle třídy LPS navrhne vnější (hromosvod) a vnitřní (přepěťové ochrany) ochranu před bleskem pro konkrétní objekt 	<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 - přepěťové ochrany - návrh ochrany před bleskem a přepětím
Průmyslová elektroinstalace a elektroinstalace budov	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zná požadavky na elektroinstalaci - 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 - navrhne elektroinstalaci vč. rozvaděče pro konkrétní aplikaci či objekt - navrhne ochranu před bleskem a přepětím - popíše povinnosti provozovatele elektrického zařízení - vysvětlí význam revize elektrického zařízení a preventivní údržby - má přehled a dovede vysvětlit principy funkce základních elektronických zařízení používaných v průmyslové elektroinstalaci a elektroinstalacích budov 	<ul style="list-style-type: none"> - požadavky na elektroinstalaci - elektrické stroje a přístroje - elektrické osvětlení, vytápění a VZT - elektroinstalace a rozvaděče - ochrana budov před bleskem a přepětím - povinnosti provozovatele elektrického zařízení - revize elektrického zařízení a preventivní údržba - elektronická zařízení
Repetitorium (průběžné téma)	10 hodin

- vysvětlí problematiku zadaného tématu	- stejnosměrný a střídavý proud - elektrické stroje a zařízení - elektronické součástky - elektroinstalace - výroba a užití elektrické energie
---	--

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PROGRAMOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	54

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do programování	8 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 - 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
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 atd.) - navržené programy dostatečně dokumentuje 	<ul style="list-style-type: none"> - postup tvorby a ladění programu - správné zásady tvorby zdrojového kódu - struktura zdrojového kódu - proměnné - knihovny funkcí - řídicí programové struktury (příkazy – jednoduchý/složený, podmínky, cykly, goto, switch atd.) - vstup a výstup (formátovaný, neformátovaný)
Programování	40 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - umí samostatně vytvořit složitější program splňující zásady strukturovaného programování - používá pole - používá ukazatele 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 atd.) - vlastní knihovna funkcí - ukazatele - struktury a další datové typy - struktury a ukazatele

	- 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
HW platformy	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - seznámí se s problematikou tvorby programů pro různé platformy hardware 	<ul style="list-style-type: none"> - možnosti tvorby programů pro různé hardwarové platformy (architektury procesorů) - vybrané platformy (ARM, AVR) a jejich přednosti a omezení
Elektronické obvody s mikroprocesorem (Arduino)	60 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - pracuje v základním programovacím prostředí - rozumí principu kompilace zdrojového kódu - nakonfiguruje základní části mikroprocesoru v rámci programu - zapojí obvod s mikroprocesorem - ovládá vytváření jednoduchých knihoven pro danou platformu - používá základní funkce systému zprávy verzí - navrhuje a realizuje program pro zadaný komplexní projekt 	<ul style="list-style-type: none"> - programovací prostředí (Arduino IDE a jeho alternativy) - zapojení elektrické části zařízení dle schématu - kompilace zdrojového kódu - metody nahrávání programu (bootloader, ICSP) - rozdělení paměti - digitální vstupy a výstupy (připojení el. prvků) - analogové vstupy a výstupy (připojení el. prvků) - časovače - přerušení - komunikační sběrnice (UART, I2C, SPI) - možnosti připojení periférií - vytváření knihoven - systémy správy verzí (např. git) - komplexní projekty - ověřování zapojení dle měření

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Robotika	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - naprogramuje jednoduchý výukový robot, - vysvětlí výhody a nevýhody daného robota a způsobu jeho ovládání 	<ul style="list-style-type: none"> - řízení výukových modelů robotů - programování trajektorie robotů - napojení robota k nadřazenému řídicímu systému

Průmyslová komunikace	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zvolí a zapojí prvky průmyslové komunikace - konfiguruje zadané komunikační rozhraní pro komunikaci v rámci řídicího systému - realizuje komunikaci mezi řídicími systémy při řešení jednoduché úlohy distribuovaného řízení 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy a použití průmyslových sběrnic a komunikačních rozhraní - konfigurace komunikace v rámci řídicího systému
Vizualizace	34 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše výhody a možnosti vizualizačních systémů - sestaví jednoduchou vizualizaci řízeného procesu pro HMI/SCADA - provede spojení vizualizace s reálným procesem prostřednictvím PLC 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy vizualizačních systémů (SCADA/HMI) - význam vizualizačních systémů v automatizační struktuře (pyramida) - obecné zásady návrhu vizualizace - základní prvky rozhraní člověk/stroj <p>HMI</p> <ul style="list-style-type: none"> - struktura paměti (LW/LB, RW/LB) - konfigurace grafických prvků - programování maker - sestavení vizualizace procesu - napojení na reálný proces prostřednictvím PLC <p>SCADA</p> <ul style="list-style-type: none"> - grafické prvky - hlavní objekty aplikace (datové tabulky, trendy, časovače atd.) - definování událostí různých objektů - programování uživatelských metod - konfigurace webového přístupu - sestavení vizualizace procesu - napojení na reálný proces prostřednictvím PLC

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
Předmět	MECHATRONIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu	-		počínaje ročníkem			-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	2	1	2	0	2	0	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	68	34	70	0	64	0	54	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník - teorie	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do automatizace, cíle předmětu	2 hodiny
- vysvětlí pojmy automatizace a mechatronika	- pojmy automatizace a mechatronika - cíle předmětu (oboru)
Datové sítě	8 hodin
- popíše základní principy datových sítí s použitím správné terminologie - vysvětlí princip IP adresace a význam masky sítě - popíše princip používaných technologií pro datové sítě - rozlišuje aktivní a pasivní prvky sítí a jejich funkci v síti - vysvětlí princip datového přenosu - popíše vlastnosti a parametry různých technologií datového přenosu - rozlišuje datové služby a jejich použití	- datové sítě – principy a základní rozdělení (pevné, mobilní) - topologie sítí (kruh, hvězda, bus, mesh atd.) - IPv4 (IPv6), MAC, maska sítě - druhy datových sítí (optické, bezdrátové, sběrníkové atd.) - aktivní a pasivní prvky počítačových sítí - princip přenosu dat v síti - služby datových sítí
Automatizace	4 hodiny
- vyjmenuje a popíše stupně automatizace - popíše mechatronický přístup	- historie automatizovaných systémů a mechatroniky - stupně automatizace - mechatronický přístup - týmová práce
Mechatronický systém a návrh	10 hodin
- popíše životní cyklus výrobku - popíše mechatronický přístup k výrobku a popíše jeho životní cyklus jako komplexní a kontinuální děj zaměřený na potřeby uživatelů - popíše využití moderních technologií v procesu návrhu výrobku	- životní cyklus výrobku - mechatronický přístup k navrhování - koncept mechatronického návrhu - využití modelu a simulace při návrhu - moderní softwarové a další prostředky pro podporu mechatronického návrhu
Metrologie a řízení jakosti	4 hodiny
- zná základní zásady a normy v oblasti řízení a certifikace výrobků - zná základní nástroje řízení jakosti	- význam metrologie - instituce činné v metrologii - jakost produktu - znaky jakosti a jejich chování

	<ul style="list-style-type: none"> - systémy jakosti - statistické nástroje jakosti
Automatizované výrobní a nevýrobní systémy	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - uvede příklady nevýrobních automatizovaných systémů - vysvětlí význam AVS - uvede příklady AVS - stručně popíše průmyslové roboty a jejich použití 	<ul style="list-style-type: none"> - technika budov (inteligentní budovy) - lékařství (roboty, lehátka, diagnostika atd.) - doprava (řízení provozu, semaforey, autonomní vozidla, asistenční systémy atd.) - internet věcí (IoT) - význam automatizovaných výrobních systémů (AVS) - druhy a aplikace AVS - základní pojmy AVS - průmyslové roboty - M2M (machine to machine)
Úvod do řízení	8 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje řídicí prvky a jejich základní vlastnosti - vysvětlí rozdíl mezi regulací a ovládním - vyjmenuje a rozdělí programovací jazyky a popíše rozdíl mezi nimi - rozdělí akční členy a senzory do hlavních skupin 	<ul style="list-style-type: none"> - základní struktura řídicího obvodu (senzor – řídicí prvek – akční člen) - řídicí prvky a jejich základní vlastnosti (PLC, mikrokontroléry, jednočipové PC) - programovací jazyky (dle normy IEC 61131-3) - základní rozdělení akčních členů - druhy senzorů
Základy číslicové techniky	18 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - převádí mezi číselnými soustavami - provádí základní číselné operace v číselných soustavách - vysvětlí základní pojmy v logickém řízení - provádí základní logické operace - sestavuje pravdivostní tabulku - 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"> - číselné soustavy - základní operace v číselných soustavách - převody mezi jednotlivými soustavami - význam číselných soustav v systémech řízení - základní pojmy logického řízení - základní logické operace - pravdivostní tabulka - základní pravidla Booleovy algebry - Karnaughova mapa - způsoby minimalizace logických funkcí

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník – cvičení	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Počítačové sítě	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojuje síťové zásuvky a kabely - vytváří diagramy topologie sítě 	<ul style="list-style-type: none"> - typy propojení počítačových sítí

<ul style="list-style-type: none"> - používá základní nástroje ke zjištění konektivity - konfiguruje IP adresu a masku sítě 	<ul style="list-style-type: none"> - síťové kabely a zásuvky – zapojení přímé a křížové - základní terminologie sítí (IP, MAC, DHCP, DNS, maska sítě, broadcast, multicast atd.) - příkazový řádek (ping, tracert, ipconfig atd.) - lokalizace IP, identifikace MAC - aplikace IPv4 a IPv6 adres - návrh, kalkulace a použití síťových masek a adres - tvorba podsítí (VLSM)
Síťové prvky	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nastavuje parametry Wi-Fi AP - nastavuje základní parametry switchů 	<ul style="list-style-type: none"> - základní konfigurace AP Wi-fi - základní konfigurace switchů
Diagramy	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - hledá možné příčiny závad za pomoci diagramu příčin a následků 	<ul style="list-style-type: none"> - diagram příčin a následků (Ishikavův diagram)
Algoritmizace a základy robotiky	14 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne ikonický (fyzický) model zařízení (model stroje) a rozpozná jeho symbolický model (např. graficky, či matematicky znázorněný) - navrhne algoritmus k řešení dané úlohy a vytvoří vývojový diagram - sestaví jednoduché zařízení (robota) ze stavebnice a vytvoří pro něj program 	<ul style="list-style-type: none"> - ikonické modely a symbolické modely - algoritmizace, datové typy - popis problému a dekompozice (rozložení) problému – návrh algoritmu a popis algoritmu - algoritmus a jeho vlastnosti - vývojový diagram - robotika

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení – opakování	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí základní pojmy v logickém řízení - aplikuje pravidla Booleovy algebry - převádí pravdivostní tabulku do K-mapy - minimalizuje logické funkce (pomocí Booleovy algebry nebo K-mapy) 	<ul style="list-style-type: none"> - základní pojmy logického řízení - logické funkce a proměnné - způsoby realizace logických funkcí - pravdivostní tabulka - způsoby minimalizace logických funkcí (Booleova algebra, Karnaughova mapa)
Kombinační logické řízení	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestavuje pravdivostní tabulku zadané kombinační logické úlohy - nakreslí schéma zapojení logických prvků realizujících výslednou logickou funkci 	<ul style="list-style-type: none"> - komplexní řešení obecných úloh kombinačního logického řízení - funkce NAND, NOR, XOR

Sekvenční řízení	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - sestavuje pravdivostní tabulku zadané sekvenční logické úlohy - rozumí funkci základních klopných obvodů a zná jejich možnosti aplikace - formuluje sekvenční logickou úlohu pomocí časové mapy 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do sekvenční logiky - klopné obvody (RS, D, JK, T) - použití klopných obvodů - časová mapa úlohy - registry, čítače - speciální logické prvky
Řídicí systémy	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše obecný princip fungování PLC a programování PLC - popíše (vyjmenuje) úlohy, které vhodné pro řízení PLC automaticky - 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 PLC a používaná rozhraní - distribuované a integrované řídicí systémy - operátorské rozhraní (HMI)
Senzorika	15 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 funkce základních snímačů - určí vhodný typ snímače pro konkrétní úlohu měření - vysvětlí princip a použití RFID 	<ul style="list-style-type: none"> - struktura senzoru - provedení a současná podoba snímačů - 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 - radiofrekvenční identifikace (RFID)
Akční členy a způsoby jejich řízení	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí princip funkce 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

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení – opakování	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - řeší úlohy kombinační a sekvenční logiky s využitím vhodných snímačů 	<ul style="list-style-type: none"> - kombinační logika - sekvenční logika - snímače

Druhy a vlastnosti soustav	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše základní druhy charakteristik různých soustav - 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"> - druhy a použití charakteristik - statická charakteristika - dynamická charakteristika - frekvenční charakteristika - základní filtry signálu - základní druhy soustav a jejich vlastnosti
Spojité řízení	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí a popíše regulační obvod, vysvětlí jeho funkci - vysvětlí princip činnosti PID regulátoru - zvolí vhodný regulátor a jeho nastavení - vysvětlí pojem stabilita regulačního obvodu 	<ul style="list-style-type: none"> - schéma regulačního obvodu - druhy regulací (ruční, automatická, programová, vlečná, adaptivní) - PID regulátor - stabilita regulačního obvodu - nastavení regulačního obvodu - současná podoba regulátorů
Průmyslové roboty a manipulátory	15 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
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 - realizuje PSD regulátor ve zvoleném programovacím jazyce 	<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
Průmyslová komunikace	15 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich praktického využití - popíše metody úpravy a přenosu signálů 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy signálů z různých hledisek - přenos a zabezpečení dat (kódování a šifrování) - průmyslová komunikační rozhraní a sběrnice

<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje a popíše základní druhy průmyslových komunikačních rozhraní a sběrnic - popíše základní vlastnosti průmyslových komunikačních protokolů v návaznosti na komunikační sběrnice 	<ul style="list-style-type: none"> - průmyslové protokoly
Umělá inteligence	17 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - popíše vývoj oboru umělá inteligence - popíše význam UI a její souvislost s oborem Mechatronika - vyjmenuje základní druhy a úkoly UI - sestaví jednoduchou formuli v predikátové logice - 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"> - úvod do umělé inteligence (UI) - historie oboru UI - význam, úkoly a současnost UI - formální logika v UI - Fuzzy logika (fuzzifikace, fuzzy regulace) - neuronové sítě - evoluční algoritmy - znalostní systémy
Nové materiály a technologie v mechatronice	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vyjmenuje moderní materiály a technologie s ohledem na využití v mechatronickém systému - vyhledá nový materiál nebo technologii a odhadne její možnosti využití s ohledem na aplikaci 	<ul style="list-style-type: none"> - přehled moderních současných i výhledových materiálů - moderní technologie využívané v mechatronickém systému
Repetitorium (průběžné téma)	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí problematiku zadaného tématu 	<ul style="list-style-type: none"> - logické řízení - řízení a regulace - aktorika a sensorika - technická diagnostika - komunikační technologie - části strojů - CNC a robotika

školní vzdělávací program		Automatizace měst a budov						
zaměření oboru		-						
Předmět	POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	64	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Dokumentace plošných spojů	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vytvoří schéma elektronického obvodu - vytvoří desku plošného spoje a rozmístí součásti - propojí signály mezi jednotlivými součástkami - připraví data pro výrobu 	<ul style="list-style-type: none"> - kreslení a kontrola schématu - vytvoření desky a umístění součástek - tahání signálu a autorouter - editace a kontrola desky - vytvoření CAM dat
Elektrotechnická dokumentace	28 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 - kreslicí a modifikační příkazy - elektrotechnické značky a bloky (knihovny) - poznámky - kusovníky a výpisy - tisk a publikování
Projektování inteligentních budov a zabezpečovacích systémů	26 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

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PROGRAMOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH PRACOVÍŠŤ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	54

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
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
- 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 přídávkem	- ISO programování - G-kódy, M-funkce - struktura programu - ruční programování strojů v ISO - cykly - hladiny, přídávky
Průmyslové roboty a manipulátory	32 hodin
- popíše kinematické vazby a souřadné soustavy - popíše možnosti zadávání a řízení trajektorie pracovního bodu a možnosti zadávání programu	- kinematika robotů - souřadné systémy robotů podle kinematiky - řízení robotů - ovládání a programování robotů přes panel - hlavice - základy programování robotů

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
CAR - navrhování robotizovaného pracoviště	10 hodin
- vytváří potřebné modely - importuje a vkládá z knihoven CAD modely	- uživatelské prostředí a ovládání - podporované CAD formáty - import a export CAD modelů

<ul style="list-style-type: none"> - vytváří model robotizovaného pracoviště 	<ul style="list-style-type: none"> - import a export objektů (robot, pracovní hlavice, dopravníky, zařízení, ...) - modelář (modely, plochy, křivky, ...), editace modelů - vytvoření mechanismů
<p>CAR - programování a simulace robotizovaného pracoviště</p>	<p>42 hodin</p>
<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 - postprocessing a export programu

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	54

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – měření elektrotechnických veličin	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 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 vř 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 vř elektromagnetického pole na lidský organismus zásady preventivní ochrany a její prostředky - proškolení o zásadách poskytování 1. pomoci - požadavky na klasifikaci a obsah měření
Základní elektrotechnická měření	33 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - volí vhodný měřicí přístroj na základě znalostí jednotlivých měřících přístrojů a způsobu jejich funkce a vlastnosti měřeného objektu - dodržuje bezpečnostní pravidla při práci s měřicími přístroji - volí vhodnou měřicí metodu podle měřeného objektu - ovládá metody měření základních elektrotechnických veličin - měří elektrické parametry elektronických obvodů a prvků - rozpozná a odstraní případné chyby měřících přístrojů či měření - eliminuje měřicí chyby dodržováním zásad správného měření - vyhodnotí výsledky uskutečněných měření 	<ul style="list-style-type: none"> - rozdělení a vlastnosti měřících přístrojů - měřicí metody - měření napětí, proudu, odporu a impedance - měření výkonu a elektrické práce - měření kapacity a indukčnosti - měření magnetických veličin - měření frekvence a fázového posunu - měření parametrů elektronických obvodů a prvků - statické a frekvenční charakteristiky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – měření neelektrotechnických veličin	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Řízení jakosti a zpracování měření	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje, zpracovává a vyhodnocuje výsledky měření - využívá k uvedeným činnostem výpočetní techniku s příslušnými aplikačními programy - uplatňuje při měřeních znalost základů metrologie a teorie chyb 	<ul style="list-style-type: none"> - statistické nástroje jakosti - vlivy na přesnost výsledku - rozdělení měření a měřidel - volba vhodné metody - 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 - 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	6 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	8 hodin
<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	6 hodin
<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

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – měření elektrotechnických veličin	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP, protokoly	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - dodržuje směrnice BOZP při práci s měřicími přístroji - specifikuje důsledky působení elektrického proudu a vf 	<ul style="list-style-type: none"> - proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízeních v rámci praktického měření

<p>elektromagnetického pole na lidský organismus a při praktických cvičeních minimalizuje potenciální nebezpečí dodržováním předpisů</p> <ul style="list-style-type: none"> - v případě nutnosti poskytne 1. pomoc v souladu s příslušnými směrnicemi 	<ul style="list-style-type: none"> - účinky elektrického proudu a vř 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
Obvody stejnosměrného proudu	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vypočítá napětí na napěťovém děliči nezatíženém a zatíženém - změří vnitřní odpor R_i ideálního a reálného napěťového zdroje - měří VA charakteristiky pasivních i aktivních součástek - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vytváří protokoly z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - napěťový dělič nezatížený, zatížený - napěťový zdroj ideální, reálný - princip měření VA charakteristik rezistor, dioda - Zenerova dioda, tranzistor, tyristor
Obvody střídavého proudu	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vytváří protokoly z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - dolní a horní propust - časová a frekvenční oblast - integrační a derivační článek - RLC sériový obvod - rezistor, kondenzátor, cívka ve střídavém obvodu
Součástky	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vytváří protokoly z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - transformátor, napětí a proud na primárním vinutí, hysterezní smyčka - bipolární tranzistor - tyristorová regulace
Třífázová soustava	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vytváří protokoly z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení do hvězdy - zapojení do trojúhelníka
Operační zesilovače	4 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vytváří protokoly z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - invertující - neinvertující

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – měření elektrotechnických veličin (číslicová technika)	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO

Charakteristiky a identifikace soustav	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - změří charakteristiku soustavy - zná princip měření statické, dynamické, frekvenční charakteristiky - zhodnotí průběhy charakteristik - z průběhu charakteristik určí typ soustavy, provede identifikaci soustavy - navrhne vhodný způsob řízení dané soustavy - sestaví elektrický a počítačový model soustavy 	<ul style="list-style-type: none"> - měření statické, dynamické, frekvenční charakteristiky - realizace a použití filtrů signálů - úvod do počítačového modelování soustav - identifikace, modelování a numerické simulace různých typů soustav
Regulace	14 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 - numerické simulace regulačního obvodu
Diskrétní řízení	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí na příkladech výhody diskrétního řízení - zapojí a naprogramuje regulační obvod 	<ul style="list-style-type: none"> - použití diskrétního řízení - numerické simulace diskrétního řízení - realizace diskrétního řízení pomocí řídicího prvku

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – měření elektrotechnických veličin	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP, protokoly	2 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 vř 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 vř 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
Diagnostika plošných spojů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vyhledává chyby v měřeném obvodu - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení měřeného obvodu - diagnostika měřeného obvodu - nalezení chyby a její bezpečné odstranění - měření DPS termokamerou

Diagnostika el. obvodů	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vyhledává chyby v měřeném obvodu - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení měřeného obvodu - diagnostika měřeného obvodu - nalezení chyby a její bezpečné odstranění - měření rozvaděčů termokamerou, vyhledávání nedotažených spojů
Revizní měření	5 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - změří základní elektrické parametry prováděné při revizi elektrických přístrojů a zařízení a vyhodnotí stav zařízení z hlediska elektrické bezpečnosti - vytvoří protokol z měření 	<ul style="list-style-type: none"> - seznámení s druhy a obsahem revizních zpráv - základní revizní měření na elektrických přístrojích a zařízeních

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – měření neelektrotechnických veličin	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní pojmy technické diagnostiky	8 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 - automatická diagnostika
Metody technické diagnostiky	18 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 - defektoskopie - průmyslová radiologie

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	STROJNICTVÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	70	0	64	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do strojírenství, Technické materiály	12 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"> - rozdělení strojírenství do základních oblastí - technické materiály - mechanické a technologické vlastnosti materiálů - přehled - ocelí - slitiny železa (litiny, oceli na odlitky, ...) - neželezné kovy a jejich slitiny - kompozitní materiály - plasty
Výrobní technologie - přehled	8 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	6 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 - litinové konstrukce - další druhy konstrukcí (např. betonové) - povrchové úpravy konstrukcí a částí strojů

Výrobní technologie – obrábění	18 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 	<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
Strojní součásti a spoje - přehled	16 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
Pohyblivé součásti a jejich uložení	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - řeší uložení hřídele do ložisek, jejich fixaci, utěšňování, mazání - řeší uložení ložisek na hřídeli a uložení v konstrukci stroje 	<ul style="list-style-type: none"> - hřídele - zatížení hřídelů a os - vedení a ložiska

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Převody točivého pohybu	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zhodnotí použití konkrétního typu převodu podle přenášeného krouticího momentu, možnosti prokluzu, mazání, hlučnosti, pracovního prostředí, atd. 	<ul style="list-style-type: none"> - třecí převody - řemenové převody - řetězové převody - převody ozubenými koly (druhy, převodovky,...)
Mechanismy obecného pohybu	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - dvojčinné a jednočinné mechanismy - pružiny - šroubové - kloubové, kulisové - klikové, vačkové - s přerušovaným pohybem

Součásti a mechanismy pro vedení médií	4 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - posuzuje vhodnost použití různých možností přivedení požadovaného média 	<ul style="list-style-type: none"> - média: technické kapaliny, vzduch, elektrický proud,... - energetické řetězy - průvěsy - průchodky - potrubí a armatury
Spojky a brzdy	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - posuzuje vhodnost použití spojek a brzd podle jejich konstrukčních specifik 	<ul style="list-style-type: none"> - účel a užití - rozdělení a konstrukce spojek a brzd
Montáž a technologie spojování materiálů	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - rozdělí a popíše druhy montáže - nakreslí schéma rozvětvené, nerozvětvené, sériové a stacionární montáže - popíše možnosti kontroly montážních činností - definuje svařování, pájení a lepení a další možnosti spojování - popíše principy vybraných technologií svařování, pájení a lepení 	<ul style="list-style-type: none"> - druhy montáže - montážní práce (pohyblivé a nepohyblivé spojení) - montážní postupy - přípravky pro montáž, výrobu - svařování - pájení - lepení
Výrobní technologie pro předvýrobu a výrobu polotovarů	16 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí principy technologií tváření za studena a za tepla - 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 - válcování - stříhání a ohýbání - lití do trvalých forem, skořepinových forem a do vytavitelných modelů - dělení materiálu

školní vzdělávací program		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PROJEKT							
platnost předmětu od	1. 9. 2021			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	54

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Zadání a řešení projektu	54 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		Mechatronika						
zaměření oboru		-						
předmět	PRAXE							
platnost předmětu od	1. 9. 2021		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	3	0	2
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	140	0	96	0	54

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část elektro	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	1 hodina
- 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
Elektroinstalace	21 hodin
- uspořádání pracoviště pro práci na elektroinstalačních panelech a jeho uvedení do původního stavu - rozpozná základní elektroinstalační materiál a dokáže určit jeho využití v praxi - umí připojovat vodiče do šroubových svorek, spojovacích pružinových svorek a používat krimpovací kleště pro zakončovací dutinky - provádí zapojení základních elektroinstalačních obvodů pod dohledem - diagnostikuje základní chyby v elektroinstalaci a dokáže je opravit	- základní elektroinstalační práce (odizolování, štípání) - základy montážních prací (úprava konců vodičů, úprava v elektroinstalačních krabicích a rozvaděčích, připojování do svorkovnic) - zapojení základních obvodů v síti TN (světelné, zásuvkové) - základní schematické značky, barevné značení v síti a označení kabelů - základy ochrany před úrazem elektrickým proudem ČSN 332000-4-41 ed.3 (ochrana automatickým odpojením od zdroje, ochrana proudovým chráničem) a jejich využitím v praxi
Základní elektrotechnické součástky	10 hodin
- uspořádání pracoviště pro práci s elektronickými součástkami a jeho uvedení do původního stavu - zná charakteristické vlastnosti rezistoru, kondenzátoru, cívky a umí je rozlišit a odečíst či změřit jejich hodnotu - umí zapojit jednoduchá elektronická schémata na kontaktním poli	- základní druhy RLC součástek a jejich schematické značky s vlastnostmi - zapojování R/L/C dle schémat - ověřování zapojení dle výpočtů a měření

Základy pájení	3 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - uspořádání pracoviště a dodržování bezpečnosti při práci s pájecími stanicemi či transformátorovou páječkou a uvedení pracoviště a zařízení do původního stavu - pájí mikropájkou, trafopáječkou, horkým vzduchem 	<ul style="list-style-type: none"> - základy pájení elektronických obvodů - dodržování bezpečnosti při pájení - umístování RLC součástí na univerzální plošné spoje

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část strojní	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy 	<ul style="list-style-type: none"> - bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce a požární prevence
Ruční obrábění a tváření kovů	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - základní druhy měřidel a jejich použití - rýsování, pilování, řezání materiálu - ohýbání, stříhání, děrování
Strojní obrábění	12 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí metody a postupy strojního obrábění - stanovuje vhodný druh obráběcího stroje pro dosažení výsledného tvaru součásti - dle zadaného postupu provede základní operace strojního obrábění 	<ul style="list-style-type: none"> - úvod do strojního obrábění - volba řezných podmínek - třískové obrábění na konvenčních obráběcích strojích: soustružení, frézování, vrtání, broušení
Montáže	9 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí bezpečný způsob montáže - vysvětlí principy, metody a uplatnění montáže v procesu výroby 	<ul style="list-style-type: none"> - montážní práce ve strojírenství - stahovány, lisovací přípravky, polohovací zařízení - skupinová a hromadná montáž

<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 – část pneumatické mechaniky a PLC	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Číslicová technika	2 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
Základní prvky tekutinových mechanismů	6 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, pneumatiky a hydromotory - schematické značky, schémata tekutinových mechanismů - teoretický základ tekutinových mechanismů
Základní zapojení pneumatických mechanismů	10 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - zapojí jednoduchý pneumatický obvod - popíše a vysvětlí jeho činnost a využití 	<ul style="list-style-type: none"> - zapojení jednočinného a dvojčinného pneumatického válce s přímým řízením
Automatizované pneumatické mechanismy	20 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - navrhne a zapojí jednoduchý automatický pneumatický obvod - vysvětlí jeho činnost - diagnostikuje případnou závadu v automatickém pneumatickém mechanismu 	<ul style="list-style-type: none"> - pneumatické logické prvky - pneumatické řízení pneumatického mechanismu - krokový diagram pneumatického řízení - fázování činnosti v automatickém pneumatickém mechanismu

- sestaví schéma pneumatického obvodu - sestaví elektropneumatický obvod	- elektropneumatika
Základy řízení pneumatických systémů pomocí PLC	30 hodin
- propojení řídicího systému s pneumatickým mechanismem - realizace kombinační logické funkce na PLC - realizace sekvenční logické funkce na PLC při řízení pneumatického obvodu - využití registrů, časovačů a čítačů PLC při řízení pneumatického obvodu - další funkční bloky v PLC	- propojení řídicího systému s pneumatickým mechanismem - základy programování PLC automatů - realizace kombinační logické funkce na PLC - realizace sekvenční logické funkce na PLC při řízení pneumatického obvodu - využití registrů, časovačů a čítačů PLC při řízení pneumatického obvodu - další funkční bloky v PLC

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část elektro	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 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
Elektronické součástky	9 hodin
- uspořádání pracoviště pro práci s elektronickými součástkami a jeho uvedení do původního stavu - zná základní vlastnosti diod, tranzistorů a integrovaných obvodů, umí je rozlišit a vyhledat jejich charakteristické vlastnosti pomocí odečtení jejich hodnot a ověřit jejich funkci - zapojuje elektronická schémata s diodami, tranzistory a integrovanými obvody na kontaktním poli - oživuje elektronické obvody - diagnostikuje chyby a opravuje je	- základní rozdělení diod, tranzistorů a integrovaných obvodů a jejich použití - zapojování jednoduchých schémat s RLC, D, T a IO na kontaktním poli - ověřování zapojení dle výpočtů a měření
Návrh a výroba plošných spojů	31 hodin
- uspořádání pracoviště při navrhování a výrobě plošných spojů - uspořádání pracoviště a dodržování bezpečnosti při práci s pájecími stanicemi či transformátorovou páječkou a uvedení pracoviště a zařízení do původního stavu	- základy programu pro návrh plošných spojů a editaci schémat - technologické postupy výroby plošných spojů a jejich výroba - osazování, pájení a oživování plošných spojů

<ul style="list-style-type: none"> - dle zásad dokáže navrhnout plošný spoj - zná technologické postupy prototypové výroby plošného spoje - umí realizovat a oživit plošný spoj z elektronického schématu - dokáže diagnostikovat chyby a realizovat jejich opravu 	
Moderní elektroinstalace	22 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - uspořádání pracoviště pro práci na elektroinstalčních panelech a jeho uvedení do původního stavu - umí zapojit základní obvody s klasickými, impulzními a časovými relé či programovatelnými jednotkami - umí se orientovat ve schématu a zapojit základní stykačové úlohy - diagnostikuje základní chyby a umí je opravit 	<ul style="list-style-type: none"> - základní obvody s relé a jejich umístování do instalací (schodišťové, impulzní, zpožděné) - základní stykačové úlohy (spouštění točivých strojů, změna směru otáčení, přepínání hvězda-trojuhelník) a práce se zakončovacími dutinkami

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část pneumatické mechanismy a PLC	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Robotika (průběžné téma)	8 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - naprogramuje trajektorii robotického ramene - vybere nejlepší možnost uchopení břemene a přestaví hlavici - programuje digitální vstupy a výstupy 	<ul style="list-style-type: none"> - základy programování robotických ramen - ejektory (hlavice) - digitální I/O
Řízení pneumatických systémů pomocí PLC	24 hodin
<ul style="list-style-type: none"> - identifikuje vstupy a výstupu na konkrétním modulu linky - vytvoří řídicí program a odladí jej 	<ul style="list-style-type: none"> - základy programování PLC automatů - pokročilé programování PLC automatů - identifikace I/O modulového systému - řídicí program - testování a ladění programu

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část elektro	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	1 hodina
<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
Elektroinstalace	8 hodin
- uspořádání pracoviště pro práci na elektroinstalačních panelech a jeho uvedení do původního stavu - realizuje elektroinstalační zapojení dle projektové dokumentace - diagnostikuje a opravuje chyby v elektroinstalaci	- realizace, diagnostika a oprava v elektroinstalacích
Elektronické obvody	18 hodin
- uspořádání pracoviště pro práci na elektronických obvodech a jeho uvedení do původního stavu - realizuje a oživuje plošné spoje dle elektronických schémat a vytváří dokumentaci - diagnostikuje a opravuje chyby v elektronických zapojeních	- realizace a oživení plošných spojů dle elektronických schémat a vytvoření dokumentace - ověřování zapojení dle výpočtů a měření

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část pneumatické mechaniky a PLC	
TÉMA	POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Řízení pneumatických systémů pomocí PLC	32 hodin
- identifikuje vstupy a výstupu na konkrétním modulu linky - vytvoří řídicí program a odladí jej - vytvoří program pro komunikaci s uživatelem	- základy programování PLC automatů - pokročilé programování PLC automatů - identifikace I/O modulového systému - řídicí program - testování a ladění programu - HMI rozhraní (fyzické/virtuální) - komplexní programy (více modulové programy)