

6. část

učební plány odborných vzdělávacích předmětů

TECHNICKÁ DOKUMENTACE	2
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ	4
POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ.....	9
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA	10
MECHATRONIKA.....	25
PROGRAMOVÁNÍ.....	32
PROGRAMOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH PRACOVÍŠŤ	35
TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA	37
STROJNICTVÍ	43
PRAXE	46
PROJEKT	56

školní vzdělávací program			Mechatronika					
zaměření oboru			-					
předmět	TECHNICKÁ DOKUMENTACE							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu		-		počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	3	0	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	102	0	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do technické dokumentace	16 hodin/ 1. - 16. hodina
- vysvětlí úlohu technického kreslení ve strojírenství - vysvětlí význam norem - zná pravidla pro textové dokumentace a prezentace - zná druhy výkresů a formáty - rozlišuje druhy čar, měřítko zobrazování, skládá technické výkresy - používá technické písmo - vypracuje výkresový list s náležitostmi dle norem	- význam a úkoly technického kreslení - pomůcky pro technické kreslení - význam a druhy norem - pravidla pro zpracování technické (textové) dokumentace - prezentace - pravidla pro zpracování výkresové dokumentace (měřítko, písmo, čáry,...)
Strojírenská dokumentace	47 hodin / 17. - 63. hodina
- zobrazí základní geometrická tělesa - zobrazí jednoduché těleso ve všech pohledech - určí nutný počet pohledů pro jednoduché strojní součásti - dokáže správně volit řezy a průřezy těles a zobrazit je - okótuje jednoduché strojní součásti - vysvětlí význam struktury povrchu a její zapisování - vysvětlí význam tolerování a tolerančních soustav - nakreslí výkres součásti ve vztahu ke svému oboru	- pravoúhlé promítání - zobrazování jednoduchých a složených těles - procvičování kreslení nárysů, půdorysů a bokorysů - zobrazování řezů a průřezů - kótování rozměrů, úhlů a prvků - struktura povrchu - tolerování rozměrů - geometrické tolerance
Stavební dokumentace	15 hodin / 64. - 78. hodina
- čte a vytváří stavební výkresy	- materiály v řezech (šrafy)

	- barevné vyjádření v mapovém podkladu - situační výkresy - výkresy terénu - výkresy pozemních staveb
Elektrotechnická dokumentace	24 hodin / 79. - 102. hodina
- čte značky elektrotechnických komponent - čte a vytváří elektrotechnické výkresy	- 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. 2024		počínaje ročníkem			1.	
aktualizace předmětu		-		počínaje ročníkem			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	3	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	102	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník – cvičení	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TĚMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do ICT	12 hodin / 1. - 12. hodina
- vysvětlí význam výpočetní techniky - počítače funkci základních částí počítače - rozumí fungování hardwaru a periférií, efektivně a bezpečně je používá - popíše, jakým způsobem operační systém zajišťuje své hlavní úkoly - rozpozná různé druhy paměťových úložišť a popíše jejich základní principy, nastavuje sdílení a zálohování dat - porovná různé příklady kódování dat a jejich použití; vysvětlí proces digitalizace a jeho úskalí - porovná různé příklady kódování dat a jejich použití; vysvětlí proces digitalizace a jeho úskalí - na základě porozumění fungování softwaru efektivně a bezpečně využívá různá uživatelská prostředí - efektivně a bezpečně využívá vhodné aplikace - vybírá a používá plánovací software - kontroluje digitální stopu, dokáže používat služby internetu anonymně	- zlomové události a technologie v historii a jejich vliv na obor, trh práce a společnost - současná výpočetní zařízení, jejich technické parametry, základní komponenty - připojitelné periferie, zobrazovací zařízení, vstupní/výstupní zařízení, rozhraní a konektory - operační systémy a aplikační software - uživatelská rozhraní - uživatelské účty, role, oprávnění a bezpečnost v informačních systémech - souborový systém a paměťová úložiště - 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

- využívá internetu, volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - vyhledává a zpracovává data pomocí vhodných nástrojů pro dotazování - v případě personalizovaného obsahu dokáže identifikovat obsah generovaný algoritmy doporučovacích systémů - vyhledává pomocí uživatelského rozhraní a navigace v informačním systému informace podle zadání - analyzuje a hodnotí informační systémy - navrhne způsob využití informačního systému k řešení problému ve svém oboru, otestuje ho se skupinou uživatelů a vyhodnotí případné chyby, chybové stavy a jejich příčiny - používá vazby mezi entitami, číselníky a identifikátory a navrhne procesy zpracování dat, vytvoří strukturu vzájemného propojení dat, navrhuje číselníky a identifikátory dat - identifikuje zdroje záznamů v informačním systému a určuje jejich umístění, validitu a míru zabezpečení provede hromadný import nebo export dat - chrání digitální zařízení, digitální obsah i osobní údaje v digitálním prostředí před poškozením, přepisem/změnou či zneužitím - reaguje na změny v technologiích ovlivňujících bezpečnost - s vědomím souvislostí fyzického a digitálního světa vytváří, spravuje a chrání jednu či více digitálních identit -	- záznam, přenos a distribuce dat a informací v digitální podobě - elektronická pošta, plánování činností - komunikační prostředky (telefonie, videokonference, chat apod.) - sledování uživatele, algoritmy sociálních sítí a personalizace obsahu, doporučovací systémy - veřejné nebo oborové informační systémy a služby - účel a charakteristika informačního systému nebo služby - datový záznam, entita, atribut a vazba, číselníky a identifikátory - databáze, souborový systém, síťové služby - konfigurace informačního systému - digitální stopa, logy, metadata, cookies a narušení soukromí při využívání technologií - způsoby útoků na technologie, základní prvky ochrany (např. aktualizace softwaru, antivir, firewall, VPN, šifrování) - sociotechnické metody útoků na uživatele, bezpečné chování a nastavení prostředí (např. práce s hesly, více faktorová autentizace, zálohování dat) - digitální identita, elektronický podpis, eGovernment a státní informační systémy
--	--

Technická dokumentace – technické zprávy a prezentace	12 hodin / 13. - 24. hodina
- vytváří a formátuje technické dokumenty - vytváří prezentace - na základě porozumění fungování softwaru efektivně a bezpečně využívá různá uživatelská prostředí - efektivně a bezpečně využívá vhodné aplikace - aktivně a s porozuměním používá různé datové formáty, ovládá konverzi mezi různými formáty téhož obsahu - využívá internetu, volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - vyhledává a zpracovává data pomocí vhodných nástrojů pro dotazování	- cloudové aplikace a jejich nástroje pro spolupráci, sdílená webová úložiště - aplikační software a jeho využití pro odborné činnosti - textový procesor, tabulkový procesor, software pro tvorbu prezentací - textové dokumenty (formátování textu, šablony, vložené objekty, tabulky, citace,...) - prezentace - datové formáty, text, obraz, zvuk, video
2D CAD – úvod a kreslení	12 hodin / 25. - 36. hodina
- 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	- 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 CAD – poznámky a další náležitosti výkresů	14 hodin / 37. - 50. hodina
- 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	- styly - text - kóty a tolerance - bloky a atributy - tisk a publikování

Technická dokumentace – výpočty	10 hodin / 51. - 60. hodina
- vytváří a formátuje tabulky s výpočty, filtruje a třídí data, vytváří grafické interpretace dat - na základě porozumění fungování softwaru efektivně a bezpečně využívá různá uživatelská prostředí - efektivně a bezpečně využívá vhodné aplikace - aktivně a s porozuměním používá různé datové formáty, ovládá konverzi mezi různými formáty téhož obsahu - využívá internetu, volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - vyhledává a zpracovává data pomocí vhodných nástrojů pro dotazování - orientuje se v nalezených informacích, vhodně je třídí a zpracovává - interpretuje data (získá z dat informace), posuzuje množství informace v datech, vyslovuje předpovědi na základě dat, uvědomuje si omezení použitých modelů - odhaluje chyby v datech - třídí a řadí data, která následně vizualizuje nebo zpracuje do obvyklého formátu v daném kontextu a oboru	- cloudové aplikace a jejich nástroje pro spolupráci, sdílená webová úložiště - výpočty (struktura a formátování tabulek, funkce a vzorce, filtrování a třídění, grafy,...) - data a informace, interpretace dat - informace a množství informace v datech - vyhledávání a vizualizace dat, třídění, řazení a filtrování, rozpoznávání vzorů, hromadné zpracování dat, export a import - chyby v datech a kontrola dat - kódování informací a dat - záznam, přenos a distribuce dat a informací v digitální podobě - statistické zpracování dat, odhad a předpovědi
3D CAD – náčrt a objemový modelář	22 hodin / 61. - 82. hodina
- navrhne pomocí kreslících příkazů vhodný tvar a velikost skicovaného objektu - vysvětlí princip funkce barev objektů a typu čar v náčrtu - určí vhodný typ vazeb pro použití v dané skice - navrhne správné zakótování dané skici s ohledem na správnou geometrii součástí - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součástí	- uživatelské prostředí, ovládání - nápověda a možnosti - projekty - kreslící příkazy - pole - vazby - modifikační příkazy - kótování - roviny, osy a geometrie modelu - modelovací příkazy - pole - modifikační příkazy - materiály a vlastnosti

- vytvoří model součásti	
3D modely – Prototypy (průběžné téma)	6 hodin / 83. - 88. hodina
- vytvoří digitální 3D model - 3D model prototypu převede do fyzické podoby prostřednictvím technologie 3D tisku	- 3D model součásti - výroba prototypu (3D tisk) - postprocesing
3D CAD – sestavy a výkresy	14 hodin / 89. - 102. hodina
- 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	- 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			Automatizace měst a budov					
zaměření oboru			-					
Předmět	POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ							
platnost předmětu od	1. 9. 2024		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	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Elektrotechnická dokumentace	32 hodin / 1. - 32. hodina
- vytváří elektrotechnická schémata - vkládá elektrotechnické značky do schémat	- elektrotechnická schémata – slaboproud, silnoproud, rozvaděč - nápověda, funkce a možnosti programu - elektrotechnické značky a bloky (knihovny) - poznámky - kusovníky a výpisy - tisk a publikování
Projektování mechatronických systémů	32 hodin / 33. - 64. hodina
- vytváří půdorysná schémata automatizovaných pracovišť - do projektu zpracuje automatizovaná zařízení - připraví technickou specifikaci řešení - specifikuje prvky	- dispozice a půdorysná schémata - technické vybavení pracovišť - technická specifikace - navrhování specifických technických prvků a výroba prototypů

školní vzdělávací program			Mechatronika						
Zaměření oboru			-						
předmět		ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu		-		počínaje ročníkem			-		
ročník		1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		3	0	2	0	3	0	2	0
celkem hodin v ročníku		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		102	0	70	0	96	0	54	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	UČIVO
Úvod – základní pojmy	8 hodin / 1. - 8. hodina
– užívá základní elektrotechnické pojmy – používá a převádí jednotky – rozeznává základní elektrotechnické schématické značky – rozdělí látky dle elektrické vodivosti	– 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	38 hodin / 9. - 46. hodina
– 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.	– 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

– analyticky, numericky či graficky řeší obvody stejnosměrného proudu – zvolí zdroj potřebných vlastností – aplikuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení elektrických obvodů – využívá princip vedení elektrického proudu v kovech a podstatu elektrického odporu kovů při zjišťování příkonu elektrospotřebiče, zjišťování ztrát ve vedení, výběru vhodného vodiče aj.	– 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 Kirchhoffových zákonů, Theveninovy a Nortonovy věty, metodou uzlových napětí a smyčkových proudů, metodou superpozice – dělič napětí, jeho výpočet a uplatnění – měření napětí a proudu a zvětšení měřicího rozsahu ampérmetru a voltmetru – nelineární obvody
Základy elektrochemie a akumulátory	7 hodin / 47. - 53. hodina
– popíše princip elektrolýzy a uvede příklady jejího využití – vybere pro danou aplikaci elektrochemický zdroj proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů	– elektrolýza – Faradayovy zákony – chemické zdroje elektrického proudu (rozdělení, vlastnosti, využití)
Elektrostatické pole	12 hodin / 54. - 65. hodina
– chápe fyzikální podstatu elektrostatických jevů a možnosti jejich využití v elektrotechnické praxi – zná základní veličiny elektrostatického pole – využívá vlastnosti izolačních materiálů 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 kapalně izolanty, přírodní makromolekulární	– 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 – přechodový jev v RC obvodu – nehomogenní elektrostatické pole (elektrostatické pole

izolanty, syntetické makromolekulární látky, anorganické látky) – popíše funkci kondenzátoru – popíše základní parametry kondenzátorů – klasifikuje kondenzátory dle technologie výroby – počítá kapacitu různých typů kondenzátorů – řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným zdrojem napětí – vysvětlí piezoelektrický a pyroelektrický jev a jeho technické využití	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 a elektromagnetická indukce	18 hodin/ 66. - 83. hodina
– 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, anti-feromagnetické, feromagnetické – zná nejdůležitější technologické procesy vedoucí ke změně vlastností magnetických materiálů – řeší magnetické obvody – vypočítá silové působení dvou vodičů a přitažlivou sílu elektromagnetu	– 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 – indukční zákon, Lencovo pravidlo, pravidlo pravé ruky – cívky

– vysvětlí magnetostrikční jev a jeho technické využití – zná využití elektromagnetů v praxi – 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 – objasní vznik vířivých proudů a zná jejich uplatnění i způsob potlačení	– vlastní a vzájemná indukčnost, činitel vazby – řazení indukčností – měření indukčnosti – vířivé proudy – ztráty v železe
Základy elektroniky – materiály, pasivní součástky, základy polovodičů (průběžné téma)	15 hodin / 84. - 98. hodina
– vyjmenuje druhy materiálů používaných v elektronice a vysvětlí oblasti jejich použití – vysvětlí rozdíl mezi pasivní a aktivní součástkou – popíše funkci a použití pasivních součástek v elektronických obvodech, určí výslednou hodnotu součástek při paralelním a sériovém řazení – navrhne použití vhodné součástky podle zapojení a prostředí elektronického zařízení – 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	– vodivé, elektroizolační, magnetické a polovodičové materiály – změna vlastností materiálů – pasivní a aktivní součástky – základní typy pasivních součástek v elektronice – rezistor, kondenzátor, indukčnost – funkce, použití, omezení – nominální a mezní hodnoty, tolerance součástek, teplotní závislost, vliv prostředí na životnost součástek – rozdělení pasivních součástek podle výrobní technologie a způsobu montáže (THT a SMT) – značení součástek, jmenovité řady – vlastní a nevlastní vodivost polovodičů – výroba polovodičů

	– stručný přehled technologií používaných při výrobě polovodičových součástek – vlastní a nevlastní (příměsový) polovodič, elektronová a děrová vodivost, – vytvoření přechodu PN a vedení proudu v něm
Repetorium (průběžné téma)	4 hodiny / 99. - 102. hodina
– vysvětlí problematiku zadaného tématu	– shrnutí základního učiva 1. ročníku v předmětu EaE: – základní pojmy v elektrotechnice – stejnosměrný proud – základy elektrochemie a akumulátory – elektrostatické pole – magnetické pole a elektromagnetická indukce systémy – pasivní součástky – polovodičové materiály – kontrolní test

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ
Střídavé proudy a třífázová soustava	25 hodin / 1. - 25. hodina
– 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 – vysvětlí princip kompenzace účinníku – zná využití rezonančních obvodů a vypočte rezonanční frekvenci	– 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 – kompenzace účinníku – rezonance (sériová a paralelní, Thomsonův vztah)

– teoreticky popíše postup při měření impedance, frekvence a fázového posunu – řeší složené RLC obvody ve střídavém proudu komplexní metodou – užívá základní pojmy, popisuje vznik a vlastnosti trojfázové sdružené soustavy – řeší trojfázové obvody se základními druhy zapojení zátěže	– přechodové jevy v obvodech RC a RL – vyjádření fázoru komplexním číslem, komplexní výraz impedance a admitance – druhy zapojení trojfázové proudové soustavy a základní druhy zapojení zatížení – práce a výkon trojfázové proudové soustavy – točivé magnetické pole a jeho využití – komplexní metoda řešení střídavých obvodů
Bezpečnost	6 hodin/ 26. - 31. hodina
– rozdělí elektrická zařízení podle různých kritérií (podle účelu, podle nebezpečí úrazu el. proudem, podle druhu proudu, podle frekvence a napětí) – definuje vyhrazené elektrické zařízení – rozeznává rozdíl mezi obsluhou a prací na elektrickém zařízení; – popíše pracovní postup při práci bez 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 – 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	– elektrická zařízení (definice a rozdělení podle různých kritérií) – obsluha a práce (podle pokynů, pod dohledem a dozorem) na el. zařízení – pracovní postup při práci bez napětí – bezpečnostní značky – nářadí, výstroj (osobní ochranné a pracovní pomůcky) elektrikáře – indikace a hodnocení rizik – účinky elektrického proudu – první pomoc při úrazu elektrickým proudem – hašení elektrických zařízení – základní pravidlo ochrany před úrazem el. proudem – prostředky základní ochrany a prostředky ochrany při poruše – ochranná opatření – třídy ochrany zařízení – odborná způsobilost v elektrotechnice

– vysvětlí jednotlivé třídy ochrany zařízení a určí třídu ochrany konkrétního zařízení – orientuje se v základních právních předpisech řešící odbornou způsobilost v elektrotechnice	
Kabely a elektrické přístroje	11 hodin / 32. - 42. hodina
– 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 – pro konkrétní obvod vypočte maximální možnou impedanci poruchové smyčky	– značení vodičů, svorek a kabelů – výroba vodičů a kabelů – uložení kabelů a vedení – soustava TN, IT, TT – elektrický přístroj – elektrický oblouk a jeho zhášení – pojistka, jistič, proudový chránič, přepěťová ochrana, relé, stykač (druhy, charakteristiky, funkce, využití, značení a zapojení) – stykačové kombinace – impedance poruchové smyčky – spínače nízkého napětí (značky a zapojení) – selektivita, zkrat, přetížení, zemní spojení
Elektroinstalace	10 hodin / 43. - 52. hodina
– popíše základní požadavky na elektrické rozvody – navrhne rozvaděč pro elektrické rozvody a vysvětlí kdo a za jakých podmínek může být výrobcem rozvaděče – vysvětlí rozdíl mezi rozvaděčem a úplným krytem – popíše umístění a vybavení rozvaděčů vč. elektroměrových	– požadavky na elektrické rozvody – komponenty a výroba rozvaděčů – úplný kryt – vnitřní elektrické rozvody – podmínky pro připojení k sítím – světelné a zásuvkové obvody – obvody pro pevně připojené spotřebiče – jištění obvodů – elektrizace bytu

– 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; – 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 elektroměru k podružným rozvaděčům; rozvaděče; rozvod za rozvaděči) – 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 – je schopen vytvořit projektovou dokumentaci elektroinstalace – vysvětlí rozdíl, možnosti využití, výhody a nevýhody inteligentní elektroinstalace v porovnání s klasickou elektroinstalací	– části elektrického zařízení v objektu – návrh hlavního domovního vedení – umývací prostor – zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech (prostory s vanou nebo sprchou, elektroinstalace ve zdravotnických, zemědělských a zahradnických zařízeních, prozatímní elektrická zařízení) – projektová dokumentace elektroinstalace – klasická a inteligentní elektroinstalace
Elektrické stroje	10 hodin / 53. - 62. hodina
– definuje elektrické stroje a rozdělí je do základních kategorií – popíše aplikace elektromagnetů; – 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	– rozdělení elektrických strojů – elektromagnety – transformátory, tlumivky – stejnosměrné motory a dynama – synchronní motory, generátory a kompenzátory – asynchronní stroje – speciální motory – zapojení svorkovnice, reverzace, řízení otáček motorů, jištění – ovládání motorů pomocí stykačů

– popíše, jakými způsoby lze řídit otáčky jednotlivých elektrických strojů; – pro konkrétní stroj navrhne typ kabelu a jištění	
Repetorium (průběžné téma)	8 hodin / 63. - 70. hodina
– vysvětlí problematiku zadaného tématu	– obsah předmětu a cíle výuky – shrnutí základního učiva 1. a 2. ročníku v předmětu EaE (základní pojmy v elektrotechnice, stejnosměrný proud, základy elektrochemie a akumulátory, elektrostatické pole, magnetické pole a elektromagnetická indukce systémy, polovodičové materiály a, střídavé proudy a třífázová soustava, bezpečnost, kabely a elektrické přístroje, elektroinstalace, elektrické stroje) – kontrolní testy

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Polovodičové součástky	15 hodin / 1. - 15. hodina
– rozeznává základní polovodičové součástky a zná jejich základní parametry a využití – popíše a určí použití jednotlivých typů diod – 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 katalogu polovodičové součástky její parametry	– polovodičové součástky bez PN přechodu – diody všeobecné, usměrňovací, rychlé, Schottkyho, Zenerovy – LED, fotodiody a varikapky – tranzistory bipolární – tranzistory unipolární – tyristor, triak, diak – výkonové polovodičové součástky – součástky řízené neelektrickou veličinou – další polovodičové součástky (přehled) – chlazení polovodičových součástek (příčiny a zamezení vzniku nadbytečného tepla, pasivní a aktivní chlazení)

– má přehled o polovodičových součástkách řízených neelektrickou veličinou	
Integrované obvody – rozdělení a technologie	10 hodin / 16. - 25. hodina
– vyjmenuje a popíše základní druhy technologií výroby integrovaných obvodů – rozdíly proti technologii diskretních součástek – vyjmenuje základní druhy integrovaných obvodů a jejich vlastnosti – vybere vhodný integrovaný obvod podle požadované funkce i technologie – orientuje se v nových trendech v elektronice (moderní materiály, nanoelektronika apod.)	– elektronika a mikroelektronika (společné a rozdílné vlastnosti a jevy) – základní technologie integrovaných obvodů – druhy a vlastnosti IO – analogové integrované obvody – číslicové integrované obvody – smíšené typy – zákaznické IO (ASIC) – rozdělení podle různých obvodových a technologických kritérií (analog, digitál, bipolární a unipolární) – dělení podle frekvence – kombinační a sekvenční obvody – paměti, mikroprocesory a mikropočítače) – vstupní a výstupní obvody mikropočítačových systémů – prognózy dalšího rozvoje mikro a nanoelektroniky
Napájecí zdroje	15 hodin / 26. - 40. hodina
– 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 princip spínaných zdrojů	– diodové usměrňovače – aktivní usměrňovače – filtry napětí, pasivní i aktivní – stabilizátory napětí – násobiče napětí – spínané zdroje – zvyšování účinnosti zdrojů – měniče (napětí, frekvence)
Zesilovače a oscilátory, modulace a demodulace	15 hodin / 41. - 55. hodina
– zná použití, rozlišuje vlastnosti a použití jednotlivých druhů zesilovačů – nakreslí schéma zesilovače, vysvětlí účel jednotlivých součástek podle schématu zapojení	– tranzistor jako spínač nebo zesilovač – účel, rozdělení, základní vlastnosti zesilovačů podle účelu jejich použití a zapojení – typická zapojení nf zesilovačů – rozdělení a princip oscilátorů

– definuje oscilátor, vysvětlí jeho činnost – vysloví využití oscilátorů – definuje modulaci a demodulaci – vysvětlí účel a použití, popíše způsob – realizace, zná výhody a nevýhody – jednotlivých druhů modulace a jejich typické použití	– význam modulace při přenosu dat – základní pojmy, druhy modulace – modulace a modulátory AM, FM – demodulace AM, FM signálu – pulzní modulace – vf přenos
Operační zesilovače	10 hodin / 56. - 65. hodina
– 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	– vznik, základní schéma, zapojení a vlastnosti – ideálního a reálného operačního zesilovače – využití OZ v moderní elektronice – zapojení s OZ (invertující a neinvertující zesilovač, komparátor, sledovač napětí, sumátor, integrační člen, derivační člen, omezovač amplitudy, usměrňovač aj.)
AD a DA převodníky	10 hodin / 66. - 75. hodina
– 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	– důvody digitalizace dat – využití AD a DA převodníků – vzorkování, kvantování, kódování – analogově-digitální převodníky – digitálně-analogové převodníky – číslicové zpracování signálu (DSP)
Optoelektronika	10 hodin / 76. - 85. hodina
– 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	– zdroje optického záření – přenos světla – optoelektronické součástky – technologie výroby světlovodů – optické kabely – přenos informace světlovody – indikační a zobrazovací součástky – displeje a obrazovky – srovnání moderních zobrazovacích prvků

Moderní technologie montáže elektronických zařízení	5 hodin/ 86. - 90. hodina
– popíše různé technologie výroby desek s plošnými spoji – popíše technologie montáže součástek, typy součástek a pouzder pro povrchovou montáž – popíše různé metody pájení a lepení povrchové montáže součástek	– princip a využití fotolitografie – druhy součástek pro povrchovou montáž – metody pájení a lepení u povrchové montáže součástek
Repertorium (průběžné téma)	6 hodin/ 91. - 96. hodina
– vysvětlí problematiku zadaného tématu	– obsah předmětu a cíle výuky – shrnutí základního učiva 1.-3. ročníku - stejnoseměrný a střídavý proud - elektrostatické a magnetické pole - elektrické přístroje - elektrické stroje a zařízení - elektroinstalace - elektronické součástky a obvody - operační zesilovače - AD a DA převodníky - optoelektronika - kontrolní testy
–	

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TĚMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Kvalita elektrické energie, EMC a záložní zdroje	8 hodin / 1. - 8. hodina
<i>Kvalita elektrické energie</i> - popíše základní kvalitativní parametry elektrické energie a zná jaký parametr se, jak ovlivňuje (napětí, frekvence, flicker, vyšší harmonické) - vysvětlí vliv a fyzikální význam kompenzace výkonu na přenos elektrické energie - objasní princip kompenzace podle zlepšení účinnosti - rozlišuje individuální, skupinovou a centrální kompenzaci a specifikuje jejich použití	- kvalita elektrické energie - kompenzace účinnosti - způsoby kompenzace - návrh kompenzace - definice EMC, EMI, EMS - příklady nedodržení EMC a jejich důsledky - příklady různého působení rušivých signálů - zdroje rušení a způsoby omezování rušení - stupně zajištění dodávky elektrické energie

- navrhne kompenzaci účiníku podle určité aplikace <i>Elektromagnetická kompatibilita</i> - definuje EMC, EMI a EMS; - vnímá vážnost důsledků při nedodržení EMC - popíše zdroje rušení a způsoby omezování rušení <i>Záložní zdroje</i> - 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	- 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
Ochrana před bleskem	3 hodiny / 9. - 11. hodina
- 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 je schopen navrhnout hromosvod	- vývoj ochrany před bleskem - terminologie, části hromosvodu - zásady pro zřizování hromosvodu - řízení rizik - návrh vnější a vnitřní ochrany před bleskem - přepěťové ochrany
Revize	3 hodiny / 12. - 14. hodina
- vysvětlí význam revize elektrického zařízení - vysvětlí, kdo zodpovídá za bezpečnost elektrického zařízení; - definuje pojem výchozí, periodická a mimořádná revize - popíše náležitosti revizní zprávy - popíše základní revizní měření - zná základní lhůty revizí pro elektrické instalace - 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)	- revizní technik - revize a revizní zpráva - měření prováděná při revizích - lhůty revizí - řád preventivní údržby - impedance poruchové smyčky - úkony prováděné při kontrole a revizi el. zařízení - elektrické ruční nářadí - instituce

Užití elektrické energie	10 hodin / 15. - 24. hodina
<i>Elektrické světlo</i> - pojmenuje a definuje základní světelné pojmy, veličiny a jednotky (světelný tok, intenzita, svítivost, osvětlení, index podání barev, teplota chromatičnosti apod.) - rozdělí a charakterizuje druhy osvětlení a světelných zdrojů - popíše svítidlo a určí jeho rozdělení; - definuje požadavky na osvětlení podle konkrétního prostoru <i>Elektrické teplo a chlazení</i> - 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 <i>Elektrická trakce</i> - vysvětlí pojem elektrická trakce - popíše pojem bludné proudy, jejich negativní vliv a způsoby jejich omezení <i>Elektrická výzbroj automobilů a elektromobilita</i> - zná základní rozdělení elektrických zařízení automobilů - má přehled o komfortních, zabezpečovacích, bezpečnostních a asistenčních systémech - má přehled o současných trendech v elektromobilitě - popíše možnosti nabíjení elektromobilů	- elektrické světlo a druhy osvětlení - 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 - elektrická trakce - závislá a nezávislá trakce - druhy elektrické vozby - napájecí systémy - bludné proudy - vícesystémová lokomotiva - základní rozdělení elektrických zařízení vozidel - komfortní, zabezpečovací, bezpečnostní a asistenční systémy - elektromobilita - nabíjecí stanice elektromobilů (druhy, příkony, nabíjecí postup, délka nabíjení, provozní režimy nabíjení)
Výroba a rozvod elektrické energie	10 hodin / 25. - 34. hodina
- definuje elektrizační soustavu a popíše její jednotlivé části - vysvětlí pojmy: instalovaný příkon, vlastní spotřeba, denní diagram zatížení a energetický mix	- elektrizační soustava - denní diagram zatížení (DDZ) - energetický mix - cena za elektrickou energii

- 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 vyrovnaní 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 - popíše ochranná pásma elektrických venkovních i kabelových vedení a uložení kabelů v zemi	- 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 (HDO) - HVDC - ochranná pásma, křížení vedení, uložení kabelů v zemi
Repetitorium (průběžné téma)	20 hodin / 35. - 54. hodina
- vysvětlí problematiku zadaného tématu	obsah předmětu a cíle výuky shrnutí základního učiva 1. - 4. ročníku v předmětu EaE, zejména: – stejnosměrný a střídavý proud – elektrostatické a magnetické pole – elektrické přístroje – elektrické stroje a zařízení – elektronické součástky a obvody – elektroinstalace – výroba a užití elektrické energie – kontrolní test

školní vzdělávací program			Mechatronika						
zaměření oboru			-						
Předmět		MECHATRONIKA							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		počínaje ročníkem			1.		
aktualizace předmětu		-		počínaje ročníkem			-		
ročník		1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		2	0	2	0	2	0	2	0
celkem hodin v ročníku		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		68	0	70	0	64	0	54	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žák)	UČIVO
Úvod do automatizace, cíle předmětu	2 hodiny / 1. - 2. hodina
- vysvětlí pojmy automatizace a mechatronika	- pojmy automatizace a mechatronika - cíle předmětu (oboru)
Datové sítě	8 hodin / 3. - 10. hodina
- 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 - porovná jednotlivé způsoby propojení digitálních zařízení, charakterizuje počítačové sítě a internet; vysvětlí, pomocí čeho a jak je komunikace mezi jednotlivými zařízeními v síti zajištěna - rozumí fungování sítí natolik, aby je mohl bezpečně a efektivně používat	- 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 - fyzická a logická infrastruktura sítě, typy síťových zařízení, servery a datová centra - cloudové a sdílené služby v síti, virtualizace - webové aplikace a služby, hypertextový formát dat, URL adresa a doména

- - rozlišuje datové služby a jejich použití	
Automatizace	4 hodiny / 11. - 14. hodina
- 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 / 15. - 24. hodina
- 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 / 25. - 28. hodina
- 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 - systémy jakosti - statistické nástroje jakosti
Automatizované výrobní a nevýrobní systémy	14 hodin / 29. - 42. hodina
- uvede příklady nevýrobních automatizovaných systémů - vysvětlí význam AVS - uvede příklady AVS - stručně popíše průmyslové roboty a jejich použití	- 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 hodin / 43. - 50. hodina
- vyjmenuje řídicí prvky a jejich základní vlastnosti - vysvětlí rozdíl mezi regulací a ovládáním	- základní struktura řídicího obvodu (senzor – řídicí prvek – akční člen)

- vyjmenuje a rozdělí programovací jazyky a popíše rozdíl mezi nimi - rozdělí akční členy a senzory do hlavních skupin	- 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 hodiny / 51. - 68. hodina
- 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	- 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 2. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení – opakování	4 hodiny / 1. - 4. hodina
- 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)	- 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 / 5. - 14. hodina
- sestavuje pravdivostní tabulku zadané kombinační logické úlohy - nakreslí schéma zapojení logických prvků realizujících výslednou logickou funkci	- komplexní řešení obecných úloh kombinačního logického řízení - funkce NAND, NOR, XOR

Sekvenční řízení	15 hodin / 15. - 29. hodina
- sestavuje pravdivostní tabulku zadané sekvenční logické úlohy - rozumí funkci základních klopných obvodů a zná jejich možnosti aplikace - formuluje sekvenční logickou úlohu pomocí časové mapy	- 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 / 30. - 35. hodina
- popíše obecný princip fungování PLC a programování PLC - popíše (vyjmenuje) úlohy, které vhodné pro řízení PLC autorem - popíše rozdíl mezi integrovaným a distribuovaným systémem řízení - popíše smysl a význam operátorského rozhraní	- 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 / 36. - 50. hodina
- 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	- 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 / 51. - 70. hodina
- vysvětlí princip funkce různých akčních členů s ohledem na jejich řízení a uplatnění v mechatronickém systému	- 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	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Logické řízení – opakování	4 hodiny / 1. - 4. hodina
- řeší úlohy kombinační a sekvenční logiky s využitím vhodných snímačů	- kombinační logika - sekvenční logika - snímače
Druhy a vlastnosti soustav	15 hodin / 5. - 19. hodina
- 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	- druhy a použití charakteristik - statická charakteristika - dynamická charakteristika - frekvenční charakteristika - základní filtry signálu - základní druhy soustav a jejich vlastnosti
Spojité řízení	15 hodin / 19. - 34. hodina
- nakreslí a popíše regulační obvod, vysvětlí jeho funkci - vysvětlí princip činnosti PID regulátoru - zvolí vhodný regulátor a jeho nastavení - vysvětlí pojem stabilita regulačního obvodu	- schéma regulačního obvodu - druhy regulací (ruční, automatická, programová, vlečná, adaptivní) - PID regulátor - stabilita regulačního obvodu - nastavení regulačního obvodu - současná podoba regulátorů
Diskrétní řízení	15 hodin / 35. - 49. hodina
- vysvětlí pojem diskrétní řízení - nakreslí a popíše části diskrétního řízení - popíše použití a realizaci diskrétního řízení - realizuje PSD regulátor ve zvoleném programovacím jazyce	- princip a použití diskrétního řízení - schéma a vlastnosti diskrétního řízení - vzorkování signálu, souvislost s A/D a D/A převodníky - regulátor PSD
Průmyslová komunikace a sítě	15 hodin / 50. - 64. hodina
- vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich praktického využití	- druhy signálů z různých hledisek - digitalizace signálu

- popíše metody digitalizace (úpravy) a přenosu signálů - vyjmenuje a popíše základní druhy průmyslových komunikačních rozhraní a sběrnic - popíše základní vlastnosti průmyslových komunikačních protokolů v návaznosti na komunikační sběrnice	- přenos a zabezpečení dat (kódování a šifrování) - průmyslová komunikační rozhraní a sběrnice - průmyslové protokoly
--	---

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Průmyslové roboty a manipulátory	13 hodin / 1. - 13. hodina
- 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 hlavice robotů, vybere správný typ hlavice nebo chapadla pro danou operaci, - popíše možnosti zadávání a řízení trajektorie pracovního bodu a možnosti zadávání programu	- účel, druhy a uplatnění robotů a manipulátorů - kinematika robotů, základní druhy robotů podle kinematiky - hlavice a chapadla - řízení robotů - programování robotů přes panel
Nové materiály a technologie v mechatronice	10 hodin / 14. - 23. hodina
- 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	- přehled moderních současných i výhledových materiálů - moderní technologie využívané v mechatronickém systému
Umělá inteligence	17 hodin / 24. - 40. hodina
- popíše vývoj oboru umělá inteligence - popíše význam UI a její souvislost s oborem Mechatronika - vyjmenuje základní druhy a úkoly UI	- úvod do umělé inteligence (UI) - historie oboru UI - význam, úkoly a současnost UI - formální logika v UI - Fuzzy logika (fuzzifikace, fuzzy regulace) - neuronové sítě

- 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	- evoluční algoritmy - znalostní systémy
Repetitorium (průběžné téma)	14 hodin / 41. - 54. hodina
- vysvětlí problematiku zadaného tématu	- logické řízení - řízení a regulace - aktorika a senzorika - technická diagnostika - průmyslové roboty a manipulátory - mechatronika

školní vzdělávací program			Mechatronika						
zaměření oboru			-						
předmět		PROGRAMOVÁNÍ							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		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	0
celkem hodin v ročníku		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		0	0	0	70	0	64	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do programování	8 hodin / 1. - 8. hodina
- 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 téže úlohy - rozdělí zadání nebo problém na menší části, rozhodne, které je vhodné řešit algoritmicky, své rozhodnutí zdůvodní - navrhne algoritmy a datové struktury podle specifikace zadání a zapíše je vhodnou formou; - ve vztahu k charakteru a velikosti vstupu hodnotí algoritmy a datové struktury podle různých hledisek, porovná a vybere pro řešení problém ty nejvhodnější; vylepší algoritmus podle daného hlediska	- co je programování - verze programu, instalace a aktualizace programu - hlášení a evidence závad, logování a sledování provozu - nápověda a licence programu - formulace úlohy - prostředky k řešení úlohy - výběr metody a nástroje - programovací jazyky a jejich určení - analýza a dekompozice (rozložení) problému - navrhne algoritmy a datové struktury podle specifikace zadání a zapíše je vhodnou formou - hodnotí algoritmy a datové struktury podle různých hledisek, porovná a vybere pro řešení problém ty nejvhodnější - vylepší algoritmus podle daného hlediska

Základy programování	22 hodin / 9. - 30. hodina
- na základě analýzy problému specifikuje zadání pro tvorbu programu, skriptu nebo webové aplikace - 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	- specifikace a popis řešeného problému, požadavky na řešení - 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) - druhy chyb, chybové hlášky, neočekávané ukončení a zamrznutí - způsoby a druhy testování softwaru - spotřeba výpočetních a jiných zdrojů
Programování	40 hodin / 31. - 70. hodina
- umí samostatně vytvořit složitější program splňující zásady strukturovaného programování - používá pole - používá ukazatele a dynamické datové struktury - používá makra preprocesoru - používá parametry příkazové řádky	- 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	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
HW platformy	4 hodiny / 1. - 4. hodina
- seznámí se s problematikou tvorby programů pro různé platformy hardware	- 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 / 5. - 64. hodina
- 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	- 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

školní vzdělávací program			Mechatronika					
zaměření oboru			-					
předmět	PROGRAMOVÁNÍ AUTOMATIZOVANÝCH PRACOVÍŠŤ							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		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	4
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	0	0	0	0	0	108

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny / 1. - 2. hodina
- 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	22 hodin / 3. - 24. hodina
- 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 / 25. - 56. hodina
- 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
CAR - navrhování robotizovaného pracoviště	10 hodin / 57. - 66. hodina
- vytváří potřebné modely - importuje a vkládá z knihoven CAD modely	- uživatelské prostředí a ovládání - podporované CAD formáty - import a export CAD modelů

- vytváří model robotizovaného pracoviště	- import a export objektů (robot, pracovní hlavice, dopravníky, zařízení, ...) - modelář (modely, plochy, křivky, ...), editace modelů - vytvoření mechanismů
CAR - programování a simulace robotizovaného pracoviště	42 hodin / 67. - 108. hodina
- 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	- 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. 2024		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

TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TĚMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny
- 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	- 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
- volí vhodný měřicí přístroj na základě znalostí jednotlivých měřících přístrojů a způsobu jejich funkce a vlastností 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	- 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 - diagnostika plošných spojů - zapojení a měření aktivních polovodičových součástek (jestli není nutno specifikovat, nechal bych takto, jestli je potřeba,

- eliminuje měřicí chyby dodržováním zásad správného měření - vyhodnotí výsledky uskutečněných měření	napsal bych diody, tranzistory, operační zesilovače)
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – měření neelektrotechnických veličin	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Řízení jakosti a zpracování měření	4 hodiny
- 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	- 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	12 hodin
- měří teplotu, tlak, vlhkost a ostatní fyzikální veličiny - v případě potřeby provádí předepsané korekce naměřených hodnot - sestavuje korekční křivky - volí vhodné přístroje k měření - rozděluje materiály dle jejich vlastností	- způsoby měření teploty a tepla - způsoby měření tlaku - způsoby měření vlhkosti - základní fyzikální vlastnosti materiálů
Měření vlastností provozních materiálů	4 hodin
- charakterizuje vlastnosti provozních materiálů - měří veličiny charakterizující vlastnosti provozních materiálů	- měření hustoty kapaliny - měření viskozity - kalorimetrické zkoušky
Měření úhlů, délek a tvarů	8 hodin
- měří s potřebnou přesností délky různými měřidly a měřicími přístroji - měří úhly, tvary, vzájemnou polohu ploch a prvků - měří a kontroluje jakost povrchu	- rozdělení měřidel - způsoby měření délek - způsoby měření úhlů a tvarů, vzájemné polohy ploch a prvků - kontrola strojní součásti

Kontrola strojních součástí a nástrojů	7 hodin
- provádí kontrolu strojních součástí - výsledky kontroly vyhodnocuje porovnáním s příslušnou normou	- kontrola závitů - kontrola ozubených kol - kontrola a měření strojních součástí

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – měření elektrotechnických veličin	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP, protokoly	2 hodiny
- dodržuje směrnice BOZP 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	- proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízení 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
Obvody stejnosměrného proudu	6 hodin
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vypočítá napětí na napěťovém děliči nezatíženém a zatíženém - vypočítá a změří proudy a napětí v obvodech pomocí Kirchhoffových zákonů	- napěťový dělič nezatížený, zatížený - napěťový zdroj ideální, reálný 1. a 2. Kirchhoffův zákon
Obvody střídavého proudu	14 hodin
- zná princip měření VA charakteristik pasivních i aktivních součástek - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- tyristor – VA charakteristiky - bipolární tranzistor – VA charakteristika - rezistor, usměrňovací, Zenerova, světelná dioda – VA charakteristiky - cívka, kondenzátor, rezistor - jalový výkon - cívka, kondenzátor - integrační, derivační člunek - dolní, horní propust - pásmová zadrž

Součástky	10 hodin
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vytváří protokoly z měření	- bipolární tranzistor - tyristorová regulace - diodové usměrňovače, tvarovače

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – měření elektrotechnických veličin (číslicová technika)	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Charakteristiky a identifikace soustav	10 hodin
- 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	- 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
- sestaví regulační obvod - použije a nastaví vhodný typ regulátoru pro danou úlohu - provede měření na regulačním obvodu pro různá nastavení regulátoru	- zapojení regulačního obvodu - použití různých typů regulátorů na konkrétní úlohy - nastavení a stabilita regulátorů - numerické simulace regulačního obvodu
Diskrétní řízení	8 hodin
- vysvětlí na příkladech výhody diskrétního řízení - zapojí a naprogramuje regulační obvod	- 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	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO

BOZP, protokoly	2 hodiny
- 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	- proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízení 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
Třífázová soustava	8 hodin
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek - vytvoří protokol z měření	- měření napětí a proudů ve hvězdě a trojúhelníku - symetrická, nesymetrická zátěž hvězdy a trojúhelníka
Diagnostika elektrického zařízení	8 hodin
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek - vytvoří protokol z měření	- transformátor, napětí a proud na primárním vinutí, hysterezní smyčka - Bipolární tranzistor - Tyristorová regulace
Měření s operačními zesilovači	9 hodin
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek - vytvoří protokol z měření	- základní zapojení s operačními zesilovači (např. sledovač napětí, sumátor, derivační a integrační)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – měření neelektrotechnických veličin	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní pojmy technické diagnostiky	8 hodin
- vysvětlí význam diagnostiky pro mechatronický systém či systém IB - vysvětlí základní pojmy technické diagnostiky - zná základní metody a principy technické diagnostiky	- vymezení pojmu diagnostika - diagnostické prostředky - diagnostika vzniklých závad - preventivní diagnostika - predikce poruch - spolehlivost a pravděpodobnost - údržba strojů a zařízení

	- automatická diagnostika
Metody technické diagnostiky	12 hodin
- popíše a vysvětlí metody technické diagnostiky - vhodně volí metodu pro diagnostiku stroje - provede jednoduchou diagnostiku strojů a jejich částí pomocí základních metod technické diagnostiky	- provozní, operativní a preventivní diagnostika - vibrodiagnostika - hluková a akustická diagnostika - tribotechnická diagnostika - termografie
Snímače v technické praxi	7 hodin
- popíše a vysvětlí základní principy snímání fyzikálních veličin - rozdělí snímače podle druhu použití - vysvětlí principy funkce snímačů	- snímače tlaku, teploty, vibrací, rychlosti, zrychlení, polohy, přítomnosti - kontaktní, bezkontaktní snímání - aktivní, pasivní snímače

školní vzdělávací program			Mechatronika						
zaměření oboru			-						
předmět		STROJNICTVÍ							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		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	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do strojírenství, Technické materiály	12 hodin / 1. - 12. hodina
- rozdělí technické materiály - popíše základní vlastnosti materiálů - vysvětlí vlastnosti fyzikální, chemické, mechanické a technologické - popíše rozdělení jednotlivých druhů materiálů, jejich vlastnosti a použití	- 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 / 13. - 20. hodina
- orientuje se v základních možnostech výroby součástí - popíše základní rozdíly a uplatnění jednotlivých skupiny výrobních technologií obecně	- konvenční a nekonvenční výrobní technologie - slévárenství - obrábění - tváření - vstřikování - technologie výroby prototypů
Konstrukce strojů a zařízení	6 hodin / 21. - 26. hodina
- vyjmenuje základní rozdělení konstrukcí a popíše rozdíly - popíše jednotlivé druhy konstrukcí a jejich výhody/nevýhody	- 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 / 27. - 44. hodina
- 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 opotřebení nástroje	- druhy obrábění - nástrojové materiály – přehled - vznik tepla, chlazení a opotřebení 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 / 45. - 60. hodina
- 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 utěsňování spojů	- 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 / 61. - 70. hodina
- řeší uložení hřídele do ložisek, jejich fixaci, utěsňování, mazání - řeší uložení ložisek na hřídeli a uložení v konstrukci stroje	- hřídele - zatížení hřídelů a os - vedení a ložiska

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Převody točivého pohybu	16 hodin / 1. - 16. hodina
- zhodnotí použití konkrétního typu převodu podle přenášeného krouticího momentu, možnosti prokluzu, mazání, hlučnosti, pracovního prostředí, atd.	- třecí převody - řemenové převody - řetězové převody - převody ozubenými koly (druhy, převodovky,...)
Mechanismy obecného pohybu	10 hodin / 17. - 26. hodina
- zná základní druhy pružin a jejich rozdělení podle tuhosti	- dvojčinné a jednočinné mechanismy - pružiny

- navrhuje sestavení jednoduchých kinematických mechanismů - volí mechanismus vhodný pro konkrétní transformaci pohybu, přerušení či zastavení pohybu	- šroubové - kloubové, kulisové - klikové, vačkové - s přerušovaným pohybem
Součásti a mechanismy pro vedení médií	4 hodin / 27. - 30. hodina
- posuzuje vhodnost použití různých možností přivedení požadovaného média	- média: technické kapaliny, vzduch, elektrický proud,... - energetické řetězy - průvěsy - průchodky - potrubí a armatury
Spojky a brzdy	8 hodin / 31. - 38. hodina
- posuzuje vhodnost použití spojek a brzd podle jejich konstrukčních specifik	- účel a užití - rozdělení a konstrukce spojek a brzd
Montáž a technologie spojování materiálů	10 hodin / 39. - 48. hodina
- 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	- 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 / 49. - 64. hodina
- vysvětlí principy technologií tváření za studena a za tepla - vysvětlí a popíše různé technologie lití - popíše principy druhů dělení materiálu	- 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		PRAXE							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		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	5	0	4	0	3
celkem hodin v ročníku		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		0	68	0	175	0	128	0	81

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Automatizace (průběžné téma)	6 hodin
- používá správné prostředky BOZP a dodržuje pravidla BOZP - hledá možné příčiny závad za pomoci diagramu příčin a následků	- mechatronika, robotizace a inteligentní budovy - BOZP - diagnostika - diagram příčin a následků (Ishikawův diagram)
Počítačové sítě (průběžné téma)	12 hodin
- zapojuje síťové zásuvky a kabely - vytváří diagramy topologie sítě - používá základní nástroje ke zjištění konektivity - vypočítá (určí) základní síťové adresy - konfiguruje IP adresu a masku sítě	- typy propojení počítačových sítí - 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 - převody soustav, návrh, kalkulace a použití síťových masek a adres, tvorba podsítí (VLSM)
Elektrotechnika a elektronika	30 hodin
- navrhuje a testuje elektronické obvody pomocí počítače - osazuje nepájivá pole dle schématu a ověřuje jejich správnou funkci - zkouší (měří) vlastnosti elektrotechnických a elektronických součástek	- digitální prostředky pro návrh schémat elektrických obvodů - nepájivá pole a elektronické součástky - VA charakteristiky - elektronické obvody a součástky - vlastnosti elektro součástek (rezistivita,...)

- zapojuje součástky do sériových, paralelních a sériovo-paralelních obvodů - pracuje s děliči napětí a proudu - měří základní parametry pomocí multimetrů a osciloskopů	- sériové, paralelní, sériovo-paralelní zapojení součástek - měření základních parametrů elektrických obvodů (multimetry, osciloskopy,...) - plošné spoje
Mechanické a elektrotechnické práce	8 hodin
- pracuje se základním mechanickým nářadím - pracuje se základními prostředky a vybavením pro pájení	- kabelové vodiče (odizolování kabelů, dutinky,...) - pájení (mikro a trafopájky) - mechanické práce (montáž – šrouby,...)
Elektroinstalace	12 hodin
- navrhuje a zapojuje základní elektroinstalační obvody - používá základní nářadí pro elektrikáře - používá pojistky, jističe, proudové chrániče, relé,... - zapojuje zásuvky a světla - zapojuje základní spínače typového označení čísla 1/5/6/7	- základní elektroinstalační obvody - základní nářadí pro elektrikáře - elektroinstalační značky - chyby v elektroinstalačním obvodu

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část elektro	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žák)	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	- 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)

- provádí zapojení základních elektroinstalačních obvodů pod dohledem - diagnostikuje základní chyby v elektroinstalaci a dokáže je opravit	- 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
- 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	- základy pájení elektronických obvodů - dodržování bezpečnosti při pájení - umisťování RLC součástek na univerzální plošné spoje

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

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

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část počítačové sítě	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní konfigurace zařízení	35 hodin
- provádí základní konfiguraci zařízení - provádí upgrade a downgrade operačního systému zařízení - nastavuje základní zabezpečení zařízení	- fyzická a logická infrastruktura sítě, typy síťových zařízení, servery a datová centra - architektury - základní nastavení

- identifikuje a řeší technické problémy vznikající při práci s digitálními zařízeními, poradí druhým při řešení typických závad - chrání digitální zařízení, digitální obsah i osobní údaje v digitálním prostředí před poškozením, přepisem/změnou či zneužitím, reaguje na změny v technologiích ovlivňujících bezpečnost	- Bridge, Switch - směrovací tabulka - upgrade a downgrade zařízení - nástroje - přístupové skupiny a základní zabezpečení - způsoby připojení do bezdrátových zařízení - nastavení WLAN prvků
---	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část pneumatické mechanismy a PLC	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Číslicová technika	2 hodiny
- dodržuje zásady práce v laboratoři, - popíše možnosti jednotlivých řídicích systémů - volí vhodný typ řídicího systému pro danou úlohu	- seznámení s laboratoří - seznámení s vybavením - úvod do řídicích systémů
Základní prvky tekutinových mechanismů	6 hodin
- vysvětlí rozdíly mezi hydraulickým a pneumatickým systémem, vhodně zvolí podle vlastností tekutinový mechanismus pro konkrétní aplikaci - vysvětlí činnost základních prvků tekutinových mechanismů - správně používá schematické značky tekutinových mechanismů, čte pneumatická a hydraulická schémata, vysvětlí funkci jednoduchého obvodu dle schématu	- rozdíly mezi hydraulickým a pneumatickým systémem - zdroje tlakového média, kompresory, čerpadla - úprava tlakového média - rozvody tlakového média - škrticí a redukční ventily - rozváděcí ventily - spotřebiče tlakového média, pneumatiky a hydromotory - schematické značky, schémata tekutinových mechanismů - teoretický základ tekutinových mechanismů
Základní zapojení pneumatických mechanismů	10 hodin
- zapojí jednoduchý pneumatický obvod - popíše a vysvětlí jeho činnost a využití	- zapojení jednočinného a dvojčinného pneumatického válce s přímým řízením

Automatizované pneumatické mechanismy	20 hodin
- navrhne a zapojí jednoduchý automatický pneumatický obvod - vysvětlí jeho činnost - diagnostikuje případnou závadu v automatickém pneumatickém mechanismu - sestaví schéma pneumatického obvodu - sestaví elektropneumatický obvod	- pneumatické logické prvky - pneumatické řízení pneumatického mechanismu - krokový diagram pneumatického řízení - fázování činnosti v automatickém pneumatickém mechanismu - elektropneumatika
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	DOPORUČENÝ 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	- 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

- zapojuje elektronická schémata s diodami, tranzistory a integrovanými obvody na kontaktním poli - oživuje elektronické obvody - diagnostikuje chyby a opravuje je	
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 - 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	- základy programu pro návrh plošných spojů a editaci schémat - technologické postupy výroby plošných spojů a jejich výroba - osazování, pájení a oživování plošných spojů
Moderní elektroinstalace	22 hodin
- uspořádání pracoviště pro práci na elektroinstalačních 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	- základní obvody s relé a jejich umisťování 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 mechaniky a PLC	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Robotika (průběžné téma)	8 hodin
- naprogramuje trajektorii robotického ramene	- základy programování robotických ramen

- vybere nejlepší možnost uchopení břemene a přestaví hlavici - programuje digitální vstupy a výstupy	- ejektory (hlavice) - digitální I/O
Řízení pneumatických systémů pomocí PLC	56 hodin
- identifikuje vstupy a výstupu na konkrétním modulu linky - diagnostikuje chyby zařízení za účelem správné funkce zařízení (elektrické, mechanické a programové) - 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 (vícemodulové programy)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část elektro	
TÉMA	DOPORUČENÝ 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	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 automatizace	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Vývoj na HW platformě	10 hodin
- navrhne a zkompiluje program pro zvolenou HW platformu - konfiguruje volně dostupné knihovny pro zvolenou HW platformu - realizuje komunikaci mezi senzory a akčními členy systému pro zvolenou HW platformu	- návrh, kompilace a nasazení softwarového řešení na zvolenou HW platformu ARM Cortex - konfigurace obecně dostupných C knihoven pro platformu ARM Cortex - implementace a konfigurace komunikačních protokolů (SPI, I2C) mezi senzory a HW platformou - řízení akčních členů systému (konfigurace PWM, GPIO) - strukturování a modulární organizace kódu při práci na komplexních projektech
Programové řízení dynamických systému	44 hodin
- navrhne program pro ovládání jednotlivých součástí dynamického systému - sestaví řídicí smyčku dle zadaných požadavků - naladí řídicí smyčku regulátoru	- aplikace principů řízení dynamických systémů, včetně analýzy problémů a návrhu řešení - oživení a testování jednotlivých komponent systému (senzory, akční členy) - návrh a implementace regulační smyčky pro daný dynamický systém - aplikace metod ladění a optimalizace parametrů regulátoru - ovládání a monitorování dynamického systému včetně uživatelského rozhraní 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		PROJEKT							
platnost předmětu od		1. 9. 2024		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
- 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 - navrhne ikonický (fyzický) model zařízení a rozpozná jeho symbolický model (např. graficky, či matematicky znázorněný) - plánuje, navrhuje a realizuje daný projekt - prezentuje výsledky práce	- návrh a výběr témat - zadání projektu - tvorba harmonogramu projektu - organizování a vedení projektu, kontrolování - konzultace projektu - ikonické modely a symbolické modely - algoritmizace, datové typy - popis problému a dekompozice (rozložení) problému – návrh algoritmu a popis algoritmu - realizace projektu - průzkum trhu - realizace textové a dokumentační části projektu - zálohování dat a správa verzí - ekonomická část projektu (náklady/hodinový odhad/rozpočet/...) - evidence práce na projektu (pracovní doby) - prezentace průběžných výsledků - prezentace výsledného řešení - propagace projektu