

6. část

učební plány odborných vzdělávacích předmětů

TECHNICKÁ DOKUMENTACE	2
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ	4
POČÍTAČOVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ.....	9
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA	10
AUTOMATIZACE	25
PROGRAMOVÁNÍ.....	30
TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV	32
TECHNICKÁ MĚŘENÍ A DIAGNOSTIKA	37
PRAXE	43
PROJEKT	52

školní vzdělávací program			Automatizace měst a budov					
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 (šrafo)

	- 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			Automatizace měst a budov					
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 TÉMATU
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	- 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

- kontroluje digitální stopu, dokáže používat služby internetu anonymně - 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 součásti - navrhne správný postup využití modelovacích příkazů a náčrtů pro kompletaci součásti - vytvoří model součásti	- 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

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 inteligentních budov a zabezpečovacích systémů	32 hodin: 33. - 64. hodina
- vytváří půdorysná schémata budovy - sestaví podrobný popis funkcí - do projektu zapracuje automatizovaná zařízení inteligentní budovy - připraví technickou specifikaci řešení - specifikuje prvky a sestaví orientační rozpočet řešení	- dispozice a půdorysná schémata - technické vybavení budov - podrobný popis funkcí budovy - realizační projektová dokumentace - technická specifikace - specifikace prvků a rozpočet - navrhování specifických technických prvků a výroba prototypů

školní vzdělávací program			Průmyslová automatizace a inteligentní budovy						
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. - analyticky, numericky či graficky řeší obvody stejnosměrného proudu	- vodivé materiály pro elektrotechniku (rozdělení, vlastnosti, výroba a využití) - základní veličiny (intenzita, proudová hustota, elektrický náboj, proud, napětí, odpor, vodivost, měrný odpor a vodivost) a pojmy - rezistory - Ohmův zákon - závislost odporu na teplotě - výkon, příkon, účinnost a práce - měření napětí, proudu, odporu, elektrické práce a výkonu - tepelné účinky elektrického proudu - úbytek napětí na vedení - zdroje elektrické energie - ideální a reálný zdroj napětí a proudu

- 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.	- 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 izolantů a chování elektrostatického pole při výběru vhodného izolantu - vybere elektroizolační materiál dle jeho základních vlastností (elektrická vodivost, polarizace, permitivita, elektrická pevnost, dielektrické ztráty, tepelná vodivost aj.) a provedení (plynné a kapalné izolanty, přírodní makromolekulární izolanty, syntetické makromolekulární látky, anorganické látky) - popíše funkci kondenzátoru - popíše základní parametry kondenzátorů - klasifikuje kondenzátory dle technologie výroby	- 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 soustředných koulí a souosých válců) - elektrické namáhání izolantů a jejich elektrická pevnost (složená dielektrika) - energie elektrostatického pole - silové působení elektrostatických polí

- počítá kapacitu různých typů kondenzátorů - řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným zdrojem napětí - vysvětlí piezoelektrický a pyroelektrický jev a jeho technické využití	- 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, ferimagnetické - zná nejdůležitější technologické procesy vedoucí ke změně vlastností magnetických materiálů - řeší magnetické obvody - vypočítá silové působení dvou vodičů a přitažlivou sílu elektromagnetu - vysvětlí magnetostrikční jev a jeho technické využití - zná využití elektromagnetů v praxi - 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	- 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 - vlastní a vzájemná indukčnost, činitel vazby - řazení indukčností - měření indukčnosti - vířivé proudy - ztráty v železe

- vypočítá vlastní a vzájemnou indukčnost - vypočítá celkovou indukčnost zapojení - objasní vznik vířivých proudů a zná jejich uplatnění i způsob potlačení	
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. ročníkuv 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 - teoreticky popíše postup při měření impedance, frekvence a fázového posunu - řeší složené RLC obvody ve střídavém proudu komplexní metodou	- 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) - 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

- užívá základní pojmy, popisuje vznik a vlastnosti trojfázové sdružené soustavy - řeší trojfázové obvody se základními druhy zapojení zátěže	- 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 - vysvětlí jednotlivé třídy ochrany zařízení a určí třídu ochrany konkrétního zařízení - orientuje se v základních právních předpisech řešící odbornou způsobilost v elektrotechnice	- 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

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 zhasnutí střídavého i stejnosměrného oblouku - objasní pojmy: zkrat, přetížení a zemní spojení - vysvětlí princip základních elektrických ochranných přístrojů (jistič, pojistka, proudový chránič, přepětová 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 zhasnutí - pojistka, jistič, proudový chránič, přepětová 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 - 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	- požadavky na elektrické rozvody - komponenty a výroba rozvaděčů - úplný kryt - vnitřní elektrické rozvody - podmínky pro připojení k sítí - světelné a zásuvkové obvody - obvody pro pevně připojené spotřebiče - jištění obvodů - elektrizace bytu - 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)

- 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	- 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 - popíše, jakými způsoby lze řídit otáčky jednotlivých elektrických strojů - pro konkrétní stroj navrhne typ kabelu a jištění	- 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

Repetorium (průběžné téma)	8 hodin: 63. - 70. hodina
- vysvětlí problematiku zadaného tématu	- 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 - má přehled o polovodičových součástkách řízených neelektrickou veličinou	- 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)

Integrované obvody – rozdělení a technologie	10 hodin: 16. -25. hodina
- vyjmenuje a popíše základní druhy technologií výroby integrovaných obvodů – rozdíly proti technologii diskrétních 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 - definuje oscilátor, vysvětlí jeho činnost - vysloví využití oscilátorů - definuje modulaci a demodulaci	- tranzistor jako spínač nebo zesilovač - účel, rozdělení, základní vlastnosti zesilovačů podle účelu jejich použití a zapojení - typická zapojení nf zesilovačů - rozdělení a princip oscilátorů - význam modulace při přenosu dat - základní pojmy, druhy modulace - modulace a modulátory AM, FM - demodulace AM, FM signálu

- vysvětlí účel a použití, popíše způsob realizace, zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů modulace a jejich typické použití	- 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	- základní schéma, zapojení a vlastnosti ideálního a reálného operačního zesilovače - zapojení s OZ (komparátor, sledovač napětí, invertující zesilovač, sumátor, integrační člen, derivační člen, omezovač amplitudy aj.)
AD a DA převodníky	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
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 světlovody - 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
Repetorium (průběžné téma)	6 hodin: 91.- 96. hodina
- vysvětlí problematiku zadaného tématu	- obsah předmětu a cíle výuky - požadavky na klasifikaci

	- shrnutí základního učiva 1.-3. ročníku - stejnosměrný a střídavý proud - elektrostatické a magnetické pole - elektrické přístroje - elektrické stroje a zařízení - elektroinstalace - elektronické součástky a obvod - operační zesilovače - AD a DA převodníky - optoelektronik - kontrolní testy
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
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 - navrhne kompenzaci účinnosti 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>	- 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 - 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

- 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	
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
Elektrické světlo - pojmenuje a definuje základní světelné pojmy, veličiny a jednotky (světelný tok, intenzita, svítivost, osvětlení, index podání barev, teplota chromatičnosti apod.)	- 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

- 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	- 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 - 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	- elektrizační soustava - denní diagram zatížení (DDZ) - energetický mix - cena za elektrickou energii - centralizovaná a decentralizovaná výroba elektrické energie - výrobní elektrické energie - vlastní spotřeba elektráren - technologie akumulace el. energie - Smart grids - využívání silových vedení a sítí pro přenos informací (HDO)

- 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	- 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			Automatizace měst a budov						
zaměření oboru			-						
předmět		AUTOMATIZACE							
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 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 automatem	- základní struktura PLC - druhy PLC a jejich vlastnosti - obecný princip programování PLC - způsoby programování PLC a používaná rozhraní

- popíše rozdíl mezi integrovaným a distribuovaným systémem řízení - popíše smysl a význam operátorského 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 systémech nevýrobní automatizace	- 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	- druhy a použití charakteristik - statická charakteristika - dynamická charakteristika - frekvenční charakteristika - základní filtry signálu - základní druhy soustav a jejich vlastnosti

- vyjmenuje druhy soustav a popíše jejich vlastnosti	
Spojité řízení	15 hodin: 20.- 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 síť	15 hodin: 50.- 64. hodina
- vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich praktického využití - 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	- druhy signálů z různých hledisek - digitalizace signálu - 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
Internet věcí	12 hodin: 1.- 12. hodina
- popíše vývoj oboru IoT - popíše význam IoT a její souvislost s oborem automatizace - vyjmenuje oblasti aplikace IoT - vyjmenuje a vysvětlí rozdíly a použití v komunikačních systémech a standardech IoT	- internet věcí (IoT) - historie a budoucnost IoT - oblasti aplikace IoT (zdravotnictví, energetika, chytrá města,...) - požadavky na IoT - radiokomunikační prostředky: dedikované systémy (LoRa,

- vysvětlí problematiku bezpečnosti v IoT	SIGFOX, ...), sítě WLAN (WiFi, Bluetooth), LTE/4G, NX 5G - standardy a protokoly IoT (protokol aplikační, IP) - zařízení IoT - bezpečnost v IoT
Chytrá města (Smart cities)	11 hodin: 13. - 23. hodina
- vysvětlí pojem chytrá města a popíše oblasti, které lze ve městě aplikovat	- chytré město - ekonomika - doprava (provoz, MHD, parkování) - životní prostředí - pouliční osvětlení - správa odpadu - navigace
Umělá inteligence	17 hodin: 24. - 40. hodina
- popíše vývoj oboru umělá inteligence - popíše význam UI a její souvislost s oborem automatizace - vyjmenuje základní druhy a úkoly UI - sestaví jednoduchou formuli v predikátové logice - sestaví formální popis jednoduché úlohy - vysvětlí význam a podstatu fuzzy logiky - popíše jednoduchou úlohu pomocí fuzzy logiky - popíše význam a použití umělých neuronových sítí v souvislosti s jejich biologickou inspirací - vysvětlí funkci umělého neuronu - popíše způsoby zapojení neuronových sítí a jejich využití - popíše princip evoluce a jeho použití v umělé inteligenci - vysvětlí postup genetických algoritmů a princip genetických operací - popíše základní systémy využívající znalosti	- úvod do umělé inteligence (UI) - historie oboru UI - význam, úkoly a současnost UI - formální logika v UI - Fuzzy logika (fuzzifikace, fuzzy regulace) - neuronové sítě - evoluční algoritmy - znalostní systémy
Repetitorium (průběžné téma)	14 hodin: 41. - 54. hodina
- vysvětlí problematiku zadaného tématu	- logické řízení - řízení a regulace - aktorika a senzorika - technická diagnostika - komunikační technologie a IoT

	- technické vybavení budov - automatizace měst a budov
--	--

školní vzdělávací program			Automatizace měst a budov						
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	- co je programování - formulace úlohy - prostředky k řešení úlohy - výběr metody a nástroje - programovací jazyky a jejich určení
Základy programování	22 hodin: 9. - 30. hodina
- 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	- postup tvorby a ladění programu - správné zásady tvorby zdrojového kódu - struktura zdrojového kódu - proměnné - knihovny funkcí - řídicí programové struktury (příkazy – jednoduchý/složený, podmínky, cykly, goto, switch atd.) - vstup a výstup (formátovaný, neformátovaný)
Programování	40 hodin: 31. - 70. hodina
- umí samostatně vytvořit složitější program splňující zásady strukturovaného programování - používá pole - používá ukazatele a dynamické datové struktury - používá makra preprocesoru	- pole (jednorozměrná, vícerozměrná, práce s polem) - parametry příkazové řádky - příkazy preprocesoru - funkce (deklarace, definice, návratový typ a hodnota, vstupní

- používá parametry příkazové řádky	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			Automatizace měst a budov					
zaměření oboru			-					
předmět	TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV							
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	3	0	0	2	2	0
celkem hodin v ročníku	TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
	0	0	105	0	0	64	54	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Budovy a inteligentní elektroinstalace	7 hodin: 1. – 7. hodina
- rozdělí typy budov dle jejich využití	- typy budov z pohledu IB - rodinné domy - obytné domy - komerční objekty - průmyslové stavby - klasická a systémová elektroinstalace - inteligentní elektroinstalace
Elektroinstalace budov	9 hodin: 8. – 16. hodina
- srovnává rozdíly mezi klasickou a systémovou elektroinstalací - dimenzuje rozvaděče - popíše možnosti měření spotřeby - popíše možnosti, kde lze hledat úspory elektrické energie	- rozvaděče - kabelové vedení - systémy záložního napájení - měření spotřeby - úspora energie - transformace a distribuce energie
Zabezpečovací a požární systémy budov	28 hodin: 17.- 44.hodina
- definuje pojmy plášťová, prostorová a předmětová ochrana a uvede možnosti jak dotýčnou ochranu realizovat - vyjmenuje základní prvky EZS a jejich funkci - vysvětlí možnosti vzniku falešných poplachů a jejich příčiny - navrhne systém EZS i EPS	- plášťová ochrana - prostorová ochrana - předmětová ochrana - prvky zabezpečovacích systémů a jejich umístění - kabeláž - vznik falešných poplachů - pohybová čidla a kontakty - teplotní a kouřová čidla - návrh zabezpečovacího systému - elektronické požární systémy
Kamerové a vstupní systémy	8 hodin: 45. – 52. hodina
- rozdělí možnosti přenosu signálu dle rozhraní, či typu signál	- CCTV - IP interkomy

- navrhne vstupní systém do budovy - vysvětlí princip funkce čtečky otisků prstů, vč. souvislosti se zákonem o ochraně osobních údajů	- čtečky karet - čtečky otisků prstů
Osvětlení budov	11 hodin: 53. – 63. hodina
- rozdělí světelné zdroje v budovách dle funkce a dle typu použitelného světelného zdroje	- druhy osvětlení - běžné osvětlení (LED,...) - nouzové osvětlení
Systémy sledující počasí a systémy pro automatické otevírání dveří, oken,...	7 hodin: 64. – 70. hodina
- popíše možnosti sledování počasí a možnost integrace do systémů IB - vyjmenuje možné prvky pro dveřní a okenní otvory a možnosti jejich automatizace	- meteostanice - senzory deště, větru,... - dveře - střešní okna - rolety, markýzy a žaluzie
Bezdrátové sítě - WLAN	24 hodin: 71.- 94. hodina
- rozdělí licenční pásma v ČR a popíše jejich parametry - popíše výpočet zisku soustavy a jednotlivých prvků - popíše vliv elektromagnetických emisí na soustavu PTP a PTM - popíše typy a charakteristiky antén - vysvětlí princip modulace - popíše páteřní a přístupové sítě - vysvětlí princip redundance spojů	- základy počítačových sítí - kmitočty, frekvence, pásma v ČR - rozdělení do licenčních a bez licenčních pásem - definice a výpočet zisku soustavy a jejích prvků - vliv elektromagnetických emisí na soustavu PTP a PTM spojů - problematika skrytého uzlu - CSMA - antény – typy, směrové charakteristiky - standardy - 802.11b/g/n, 802.11a, 802.11ac, WiMAX - modulace - vysokofrekvenční spoje - asociace, autentizace - WLAN módy - páteřní síť a přístupová síť - redundance spojů
Optické sítě	11 hodin: 95. – 105. hodina
- nakreslí a popíše základní typy optických kabelů - popíše vlastnosti a parametry optických kabelů - vysvětlí a popíše architekturu optických sítí - vyjmenuje a vysvětlí funkci funkčních celků optických sítí	- kabely a vlákna, parametry, architektura,... - funkční celky optických sítí (opt. zesilovač, multiplexory, směrovače, regenerátory,...) - linkové zakončení (FTTC, FTTB, FTTO, FTTH,...)

- vysvětlí rozdíly a popíše optické přístupové prostředky - optické směrové spoje	- optické přístupové prostředky (AON, PON - APON, GPON, EPON, ...) - CWDM, DWDM systémy - optické směrové spoje
--	---

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní konfigurace zařízení	32 hodin: 1. – 32. hodina
- provádí základní konfiguraci zařízení - provádí upgrade a downgrade operačního systému zařízení - nastavuje základní zabezpečení zařízení	- architektury - základní nastavení - Bridge, Switch - směrovací tabulka - upgrade a downgrade zařízení - nástroje - přístupové skupiny a základní zabezpečení
Konfigurace bezdrátových sítí v LAN prostředí a v prostředí ISP	32 hodin: 33. – 64. hodina
- nastavuje prvky WLAN - zálohuje a provádí centrální správu - nastavuje funkce bezdrátových sítí - kalkuluje parametry PTP spojení	- způsoby připojení do bezdrátových zařízení - nastavení WLAN prvků - zálohování a centrální správa WLAN - plánování využití bezdrátového spektra - aplikace směrování pomocí redundantních bezdrátových spojení - aplikace VLAN s využitím bezdrátových spojení - možnosti využití směrových, sektorových a všesměrových antén - spoje WDS - kalkulace parametrů spoje PTP - zálohování bezdrátových tras (statický a dynamický routing) - zabezpečení

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Systémy vytápění	16 hodin: 1. – 16. hodina
- popíše vlivy ovlivňující tepelnou bilanci a vytápění budovy (zdroje tepla, tepelné bilance člověka, ...)	- klimatické poměry - tepelné bilance člověka - sdílení tepla

- rozdělí kotelny a typy kotlů tle použitého principu - volí vhodný typ vytápění dle dostupných zdrojů s ohledem na energetickou náročnost - vyjmenuje alternativní zdroje tepla - popíše možnosti regulace zdrojů tepla a regulace otopných soustav	- tepelně technické požadavky na budovy - kotelny - výměníkové stanice - otopné soustavy a tělesa - ústřední vytápění - lokální vytápění - teplovzdušné vytápění - alternativní zdroje tepla (teplená čerpadla,...) - regulace zdrojů tepla - regulace otopných soustav
Větrání a klimatizace	13 hodin: 17. – 29. hodina
- vyjmenuje možné řešení větrání prostorů budov - orientuje se v h-x diagramu - vysvětlí princip klimatizace - orientuje se v parametrech klimatizace a volí vhodný typ pro navrhované prostory - popíše části vzduchotechnické jednotky - orientuje se v dokumentace	- větrání - součásti pro větrací zařízení - h-x diagram - klimatizace - chladící zařízení - klimatizační jednotky - vzduchotechnické jednotky
Spotřebiče a média	10 hodin: 30. – 39. hodina
- volí vhodné prostředky pro měření spotřeby médií z pohledu úspor a automatizace - vysvětlí možnosti centrálního zapínání a vypínání spotřebičů - vyjmenuje možné druhy ohřevu vody	- spínání spotřebičů - zdroje vody - měření spotřeby vody - čerpadla - ohřev vody - zdroje plynu - měření spotřeby plynu
Automatizace venkovních prostor	5 hodin: 40. – 44. hodina
- vyjmenuje možné automatizační prvky používané k automatizaci venkovních prostor rodinných domů a jejich funkci	- vrata a brány - stínící systémy - zahrada - bazény
Multimediální a zábavní systémy	3 hodin: 45. – 47. hodina
- popíše možnosti realizace domácího kina a návaznost na integraci do systému chytrého domu	- domácí kino - audio systém
TV síť	7 hodin: 48. – 54. hodina
- vysvětlí pojem modulace a její využití v televizním a rozhlasovém vysílání - vyjmenuje koncová televizní a rozhlasová zařízení - popíše rozdíly ve standardech digitální televizní sítě	- amplitudová a kmitočtová modulace v televizním - analogové a digitální přenosy - koncová televizní a rozhlasová zařízení - anténní systémy

- popíše strukturu a topologii kabelové televize (CATV) - vysvětlí základní parametry a vlastnosti CATV - popíše možnost využití elektrických rozvodů	- televize a rozhlas přijímané přes internetové připojení (IPTV) - struktury a topologie sítí CATV - sítě kabelové televize CATV - základní parametry a vlastnosti modemů pro CATV - využití elektrických rozvodů
---	---

školní vzdělávací program			Automatizace měst a budov						
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

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – měření elektrotechnických veličin								
TÉMA				DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU				
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)				UČIVO				
BOZP				2 hodiny: 1. – 2. hodina				
- 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: 3. – 35. hodina				
- 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				- 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				

- měří elektrické parametry elektronických obvodů a prvků - rozpozná a odstraní případné chyby měřících přístrojů či měření - eliminuje měřicí chyby dodržováním zásad správného měření - vyhodnotí výsledky uskutečněných měření	- zapojení a měření aktivních polovodičových součástek
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – měření neelektrických veličin	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Řízení jakosti a zpracování měření	4 hodiny: 36. – 39. hodina
- 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: 40. – 51. hodina
- 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: 52. – 55. hodina
- charakterizuje vlastnosti provozních materiálů - měří veličiny charakterizující vlastnosti provozních materiálů	- měření hustoty kapaliny - měření viskozity - kalorimetrické zkoušky
Měření úhlů, délek a tvarů	8 hodin: 56. – 63. hodina
- měří s potřebnou přesností délky různými měřidly a měřicími přístroji - měří úhly, tvary, vzájemnou polohu ploch a prvků	- rozdělení měřidel - způsoby měření délek - způsoby měření úhlů a tvarů, vzájemné polohy ploch a prvků - kontrola strojní součásti

- měří a kontroluje jakost povrchu	
Kontrola strojních součástí a nástrojů	7 hodin: 64. – 70. hodina
- 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: 1. – 2. hodina
- 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: 3. – 8. hodina
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vypočítá napětí na napěťovém děliči nezátženém a zatíženém - vypočítá a změří proudy a napětí v obvodech pomocí Kirchhoffových zákonů	- napěťový dělič nezátžený, zatížený - napěťový zdroj ideální, reálný 1. a 2. Kirchhoffův zákon
Obvody střídavého proudu	14 hodin: 9. – 22. hodina
- 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 článek - dolní, horní propust - pásmová zadrž

Součástky	10 hodin: 23. - 32. hodina
- 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: 33. – 42. hodina
- 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: 43. – 56. hodina
- 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: 57. - 64. hodina
- 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: 1. – 2. hodina
- zná obsah směrnic BOZP a přísně je dodržuje při práci s měřicími přístroji - specifikuje důsledky působení elektrického proudu a vř	- proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízeních v rámci praktického měření - účinky elektrického proudu a vř elektromagnetického pole na

elektromagnetického pole na lidský organismus a při praktických cvičeních minimalizuje potenciální nebezpečí dodržováním předpisů	lidský organismus zásady preventivní ochrany a její prostředky
- v případě nutnosti poskytne 1. pomoc v souladu s příslušnými směrnicemi	- proškolení o zásadách poskytování 1. pomoci
	- požadavky na obsah a formální úpravu protokolů o výsledcích laboratorních cvičení
Třífázová soustava	8 hodin: 3. – 10. hodina
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření	- měření napětí a proudů ve hvězdě a trojúhelníku
- výsledky zapíše do tabulek	- symetrická, nesymetrická zátěž
- vytvoří protokol z měření	hvězdy a trojúhelníka
Diagnostika elektrického zařízení	8 hodin: 11. – 18. hodina
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření	- transformátor, napětí a proud na primárním vinutí, hysterezní smyčka
- výsledky zapíše do tabulek	- Bipolární tranzistor
- vytvoří protokol z měření	- Tyristorová regulace
Měření s operačními zesilovači	9 hodin: 19. -27. hodina
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření	- základní zapojení s operačními zesilovači (např. sledovač napětí, sumátor, derivační a integrační)
- výsledky zapíše do tabulek	
- vytvoří protokol z měření	

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – měření neelektrotechnických veličin	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TĚMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základní pojmy technické diagnostiky	8 hodin: 28. – 35. hodina
- vysvětlí význam diagnostiky pro mechatronický systém či systém IB	- vymezení pojmu diagnostika
- vysvětlí základní pojmy technické diagnostiky	- diagnostické prostředky
- zná základní metody a principy technické diagnostiky	- diagnostika vzniklých závad
	- preventivní diagnostika
	- predikce poruch
	- spolehlivost a pravděpodobnost
	- údržba strojů a zařízení
	- automatická diagnostika
Metody technické diagnostiky	12 hodin: 36. – 47. hodina
- popíše a vysvětlí metody technické diagnostiky	- provozní, operativní a preventivní diagnostika
- vhodně volí metodu pro diagnostiku stroje	- vibrodiagnostika
	- hluková a akustická diagnostika
	- tribotechnická diagnostika

- provede jednoduchou diagnostiku strojů a jejich částí pomocí základních metod technické diagnostiky	- termografie
Snímače v technické praxi	7 hodin: 48. – 54. hodina
- 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			Automatizace měst a budov						
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	4	0	4	0	5
celkem hodin v ročníku		TV	PV	TV	PV	TV	PV	TV	PV
		0	68	0	140	0	128	0	135

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Automatizace (průběžné téma)	6 hodin: 1. - 6. hodina
- 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: 7. - 18. hodina
- zapojuje síťové zásuvky a kabely - vytváří diagramy topologie sítě - používá základní nástroje ke zjištění konektivity - převádí čísla mezi soustavami - 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: 19. - 48. hodina
- navrhuje a testuje elektronické obvody pomocí počítače - osazuje nepájivá pole dle schématu a ověřuje jejich správnou funkci - zkouší (měří) vlastnosti elektrotechnických a elektronických součástek - zapojuje součástky do sériových, paralelních a sériovo-paralelních obvodů - pracuje s děliči napětí a proudu	- digitální prostředky pro návrh schémat elektrických obvodů - nepájivá pole a elektronické součástky - VA charakteristiky - elektronické obvody a součástky - vlastnosti elektro součástek (rezistivita,...) - sériové, paralelní, sériovo-paralelní zapojení součástek

- měří základní parametry pomocí multimetrů a osciloskopů	- měření základních parametrů elektrických obvodů (multimetry, osciloskopy,...)
Mechanické a elektrotechnické práce	8 hodin: 49. - 56. hodina
- pracuje se základním mechanickým nářadím - pracuje se základními prostředky a vybavením pro pájení	- kabelové vodiče (odizolování kabelů, dutinky,...) - pájení (mikro a traťpájky) - mechanické práce (montáž – šrouby,...)
Elektroinstalace	12 hodin: 57. - 68. hodina
- 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 čísly 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 (žáka)	UČIVO
BOZP	1 hodina: 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: 2. - 22. hodina
- uspořádání pracoviště pro práci na elektroinstalačních panelech a jeho uvedení do původního stavu - rozpozná základní elektroinstalační materiál a dokáže určit jeho využití v praxi - umí připojovat vodiče do šroubových svorek, spojovacích pružinových svorek a používat krimpovací kleště pro zakončovací dutinky - provádí zapojení základních elektroinstalačních obvodů pod dohledem - diagnostikuje základní chyby v elektroinstalaci a dokáže je opravit	- základní elektroinstalační práce (odizolování, štípání) - základy montážních prací (úprava konců vodičů, úprava v elektroinstalačních krabicích a rozvaděčích, připojování do svorkovnic) - zapojení základních obvodů v síti TN (světelné, zásuvkové) - základní schematické značky, barevné značení v síti a označení kabelů - základy ochrany před úrazem elektrickým proudem ČSN 332000-4-41 ed.3 (ochrana automatickým odpojením od zdroje, ochrana proudovým

	chráničem) a jejich využitím v praxi
Základní elektrotechnické součástky	10 hodin: 23. - 32. hodina
- 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: 33. - 35. hodina
- 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 inteligentní elektroinstalace (LOXONE)	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Úvod do programování chytrých domů	8 hodin: 1. - 8. hodina
- orientuje se ve funkcích konfiguračního systému	- systém automatizace IB - možnosti systému - zapojení miniserveru - konfigurační software
Programování, zapojování periférií a modulů	28 hodin: 9. - 36. hodina
- zapojuje prvky systému inteligentního domu - programuje a konfiguruje miniserver - programuje technologie topení, osvětlení,...	- zapojení prvků - možnosti bezdrátového ovládání - technologie osvětlení - technologie topení - centrální funkce - automatické funkce - bezdrátové prvky a tlačítka
Programování, zapojování periférií a modulů	34 hodin: 37. - 70. hodina
- zapojuje prvky systému inteligentního domu	- propojení přídatných modulů a vzájemná komunikace - možnosti bezdrátového ovládání

- programuje a konfiguruje miniserver - pracuje a aktory a senzory a vytváří řídicí programy - řeší komplexní úlohy -	- centrální funkce - automatické funkce - aktory a senzory - měření veličin - průmyslová komunikace s dalšími systémy
--	---

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – část EZS, EPS	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Základy poplachových systémů	12 hodin: 1. - 12. hodina
- nakreslí zabezpečovací řetězec s využitím smluvených značek - umí zapojit zabezpečovací rádiové ústředny	- prvky bezpečnostního systému - rádiové zabezpečující ústředny
Instalace zabezpečovacích systémů	23 hodin: 13. - 35. hodina
- připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - navrhuje prvky zabezpečovacího systému dle požadavků zákazníka - instaluje zabezpečovací ústřednu dle požadavků	- bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - zabezpečující ústředny - prvky bezpečnostního systému - elektrická požární signalizace - elektrické zapojení EZS - měření elektrických veličin EZS - propojení prvků s ústřednami - registrace prvků

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část elektro	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	2 hodiny: 1. - 2. 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
Elektronické součástky	9 hodin: 3. - 11. hodina
- 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	- 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

pomocí odečtení jejich hodnot a ověřit jejich funkci - zapojuje elektronická schémata s diodami, tranzistory a integrovanými obvody na kontaktním poli - oživuje elektronické obvody - diagnostikuje chyby a opravuje je	
Návrh a výroba plošných spojů	31 hodin: 12. - 42. hodina
- 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: 43. - 64. hodina
- 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 inteligentní elektroinstalace (LOXONE)	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Rozšířené řízení malých budov	16 hodin: 1. - 16. hodina
- dodržuje zásady práce v laboratoři,	- seznámení s ostatními možnostmi programování - seznámení s vybavením

- sestavuje program pro speciální aplikace (musí si vytvořit vlastní logiku) - aplikuje automatické programování - vytvoří energetický management malé budovy	- seznámení s funkcí automatického programování malých budov - Seznámení se s energetickým managementem (měření energií, řízení přetoků FVE a další).
Řízení velkých budov	16 hodin: 17. - 32. hodina
- orientuje se v možnostech řízení velkých budov - navrhuje možnosti řízení takové budovy - programuje základní funkce, které jsou nutné pro tento typ objektů. - orientuje se v měření energií velkých budov	- seznámí se s možnostmi použití systému řízení v infrastruktuře velkých budov - komunikace více řídicích jednotek mezi sebou - seznámení s energetickým managementem velkých budov (M-Bus, MP-Bus apod.)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – část EZS, EPS	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Konfigurace zabezpečovacích systémů	32 hodin: 1- . 32. hodina
- připraví pracoviště pro práci a po práci jej uvede do původního stavu - navrhuje prvky zabezpečovacího systému dle požadavků zákazníka - konfiguruje zabezpečovací ústřednu dle požadavků	- bezpečnost práce s elektrickými zařízeními - zabezpečující ústředny - prvky bezpečnostního systému - elektrická požární signalizace - nastavení uživatelů - nastavení funkce jednotlivých prvků - nastavení chráněných zón - falešné poplachy - pulsy PCO

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část elektro	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
BOZP	1 hodina: 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: 2. - 9. hodina
- 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: 10. - 27. hodina
- 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 zkompile 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
--	--

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – část automatizace (WAGO)	
TÉMA	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Programování PLC	16 hodin: 1. - 16. hodina
- provede základní konfiguraci PLC - vytváří strukturované programy - vytváří řídicí programy pracující s I/O	- základní konfigurace PLC - digitální a analogové I/O - struktura editačního prostředí - programování uživatelských funkcí - základy programování
Průmyslová komunikace a HMI	38 hodin: 17. - 54. hodina
- dokáže rozdělit průmyslové komunikační prostředky a zařadit je do správné kategorie - zná základní princip funkce vybraných komunikačních rozhraní - chápe základní princip vybraných komunikačních protokolů - konfiguruje zařízení připojená po průmyslové sběrnici - vytváří řídicí programy obsahující průmyslovou komunikaci	- úvod do průmyslových komunikačních prostředků - obecné druhy průmyslové komunikace a jejich vlastnosti, topologie - základní průmyslové komunikační rozhraní (RS-485 atd.) - základní průmyslové komunikační protokoly (KNX, M-Bus, MP-Bus, DALI atd.) - vytváření grafického rozhraní

- je schopen vytvořit základní grafickou aplikaci pro HMI panel - konfiguruje komunikaci mezi HMI panelem a vybraným PLC	- programování uživatelských funkcí - konfigurace komunikace s PLC
--	--

školní vzdělávací program			Automatizace měst a budov						
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	DOPORUČENÝ POČET HODIN TÉMATU
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Zadání a řešení projektu	54 hodin: 1. – 54. hodina
- 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