6. část
učební plány odborných vzdělávacích předmětů

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE 2
TECHNICKÁ DOKUMENTACE 5
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA 7
ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ 19
DIGITÁLNÍ TECHNIKA 23
PROGRAMOVÁNÍ 27
POČÍTAČOVÉ SÍTĚ 29
IT INFRASTRUKTURA A DATOVÁ CENTRA 33
BEZPEČNOST KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ 35
KOMUNIKACE A PŘENOS DAT 37
ZÁKLADY KARTOGRAFIE A GIS 43
PROJEKTOVÁNÍ KOMUNIKAČNÍCH SÍTÍ 47
PRAXE 49

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			**počínaje ročníkem**		1.		
aktualizace předmětu	-			**počínaje ročníkem**		-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	3	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	102	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod do ICT - terminologie v oblasti ICT	**4 hodiny**
- vysvětlí význam výpočetní techniky - vyjmenuje a popíše chronologický vývoj výpočetní techniky - zná základní části počítače a umí popsat jejich činnost	- historie výpočetní techniky - hardware a software PC - ochrana dat před zničením, nebo zneužitím
Operační systémy	**8 hodin**
- vyjmenuje druhy operačních systémů - vysvětlí strukturu dat a práci s nimi - vyjmenuje základní operační systémy dělené podle druhu licence - vysvětlí možnosti uživatelského nastavení operačních systémů - zná základní programy pro komprimaci dat a umí vysvětlit systém a účel komprimace - je schopen instalovat aplikační software - pracuje s nápovědou a manuálem	- rozdělení a hierarchie operačních systémů - souborové systémy, adresáře - operační systém na bázi Windows: - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem - souborové manažery - komprese dat - operační systém na bázi Linux: - nastavení a přizpůsobení operačního systému - aplikace dodávané s operačním systémem
Informační zdroje a sítě	**6 hodin**
- vysvětlí pojem internet - využívá možností internetu - volí vhodné informační zdroje pro vyhledávání - vyjmenuje druhy sítí a jejich protokoly - orientuje se v nalezených informacích, vhodně je třídí a zpracovává	- správa sítí (IP, MAC adresy,…) - vyhledávání zdrojů na internetu - elektronická pošta - služby internetu (FTP, webhosting, apod.) - komunikační prostředky (telefonie, videokonference, chat apod.)
Prezentační software	**8 hodin**
- vysvětlí princip a výhody formátování	- formátování objektů a textu

- vysvětlí postup nastavení pohybu a času prezentace - nastavuje tisk, exportuje data a tiskne prezentace	- vkládání objektů - nastavení časování a animací - export a tisk prezentace
Textový editor	**16 hodin**
- vysvětlí výhody stylů textu a formátování - vytváří a edituje seznamy, tabulky a objekty - vytváří a edituje matematické vzorce - nastavuje tisk, exportuje data, tiskne a publikuje dokumenty	- psaní textu, pravopis - formátování textu - šablony - vkládání objektů (kliparty, obrázky, grafy, apod.) - tabulky - editor rovnic - export a tisk dokumentu
Tabulkový editor	**16 hodin**
- vytváří plnohodnotné vzorce a tabulky - vysvětlí princip a výhody formátování - filtruje a třídí potřebná data - vytváří a edituje přehledné grafy - umí vytvořit a použít jednoduché makro - nastavuje tisk, exportuje data	- struktura tabulek, typy dat - formátování tabulek - funkce a vzorce - filtrování a třídění - grafy - makra - kontingenční tabulky - export, import a tisk dat
Databáze	**10 hodin**
- vysvětlí princip a realizaci jednoduché databáze - třídí, filtruje a vyhledává data v databázích - exportuje a importuje data	- struktura a funkce databází - práce s položkami databáze - formuláře, sestavy, dotazy, relace - vyhledávání a filtrování dat - export a import dat, tisk
Grafické editory	**12 hodin**
- vyjmenuje základní pojmy z oblasti počítačové grafiky a barevné modely - zná rozdíly mezi vektorovou a rastrovou grafikou - vysvětlí princip komprimace grafických dat - navrhne vhodné využití programů pro práci s grafikou v konkrétních případech	- typy a formáty grafiky, - barevné modely - principy komprimace grafických dat, - nástroje pro práci s grafikou - editace grafických objektů - export dat a tisk
Tvorba multimediálních dokumentů	**22 hodin**
- rozumí základním pojmům z oblasti zpracování zvuku, videa a fotografie - orientuje se v programech pro zpracování zvuku, videa a fotografie - umísťuje ústřední motiv, zná pojem „zlatý řez“ - používá zoom dle zásad - ovládá základní techniky pro celkovou - kompozici snímku - stříhá a spojuje audiotracky - nastavuje základní parametry zvuku	úpravy a kompozice snímku: - kompozice snímku - modifikace obrazu (otočení, zrcadlení, oříznutí, …) - modifikace barev (kontrast, jas, gamma korekce, …) - histogram - převzorkování obrazu - barevná hloubka - doostření, rozostření a vyhlazení obrazu

- exportuje a importuje audiotracky do multimediálního dokumentu - stříhá a spojuje video - vkládá titulky - ozvučuje video - vkládá statické obrázky do videa - umí vytvořit jednoduchý multimediální dokument, vytváří HTML galerie	zvuk: - střih a spojování audiotracků - úprava hlasitosti - úprava barvy zvuku (basy, - středy, výšky) - export a import video: - střih a spojování videa - prolínání a přechody scén - převzorkování videa - titulky, zvuk - další efekty (obrázek, …) prezentace multimediálních dokumentů: - zásady tvorby a prezentace multimediálních dokumentů

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**TECHNICKÁ DOKUMENTACE**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	1	2	0	0	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	34	68	0	0	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod do technické dokumentace	**16 hodin**
- vysvětlí úlohu technického kreslení ve strojírenství - vysvětlí význam norem - zná pravidla pro textové dokumentace a prezentace - zná druhy výkresů a formáty - rozlišuje druhy čar, měřítka 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 (měřítka, písmo, čáry,…)
Strojírenská dokumentace	**46 hodin**
- zobrazí základní geometrická tělesa - zobrazí jednoduché těleso ve všech pohledech - určí nutný počet pohledů pro jednoduché strojní součásti - dokáže správně volit řezy a průřezy těles a zobrazit je - okótuje jednoduché strojní součásti - vysvětlí význam struktury povrchu a její zapisování - vysvětlí význam tolerování a tolerančních soustav - nakreslí výkres součásti ve vztahu ke svému oboru	- pravoúhlé promítání - zobrazování jednoduchých a složených těles - procvičování kreslení nárysů, půdorysů a bokorysů - zobrazování řezů a průřezů - kótování rozměrů, úhlů a prvků - struktura povrchu - tolerování rozměrů - geometrické tolerance
Stavební dokumentace	**16 hodin**
- 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**
- 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			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	3	0	4	0	2	0	0	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	102	0	140	0	64	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	**UČIVO**
Úvod – základní pojmy	**6 hodin**
- rozumí základním pojmům, vztahům a zákonitostem, používaných předmětu; - zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika; - vysvětlí podstatu a význam elektrotechniky a elektroniky; - správně používá fyzikální veličiny a jednotky; - vysvětlí podstatu elektronové teorie.	- předmět obsah a cíl výuky - požadavky na klasifikaci - fyzikální jednotky a jejich předpony, veličiny a převody jednotek - stavba hmoty, elektronová teorie, elektrická vodivost látek - elektrické pole, jeho veličiny vlastnosti a využití
Stejnosměrný proud	**36 hodin**
- zvolí elektricky vodivý materiál na základě jeho vlastností (rezistivita, teplotní součinitel odporu, supravodivost, kryovodivost, hustota, tepelné a mechanické parametry aj., způsobu zpracování a s ohledem na plánované využití); - nakreslí schéma zapojení elektrického obvodu za použití schématických značek a prvků; - analyticky, numericky či graficky řeší obvody stejnosměrného proudu; - zvolí zdroj potřebných vlastností; - kuje Kirchhoffovy zákony a další poučky při řešení elektrických obvodů; - využije princip vedení elektrického proudu v kovech a podstatu elektrického odporu kovů při zjišťování příkonu elektrospotřebiče, zjišťování ztrát ve vedení, výběru vhodného vodiče aj.	- vodivé materiály pro elektrotechniku (rozdělení, vlastnosti, výroba a využití) - proudové pole jeho veličiny a jednotky (intentita, proudová hustota, elektrický náboj, proud, napětí, odpor, vodivost, měrný odpor a vodivost) - rezistor (parametry, značení, výroba, druhy, využití) - Ohmův zákon - závislost odporu na teplotě - výkon, příkon, účinnost a práce - tepelné účinky elektrického proudu - úbytek napětí na vedení - ideální a reálný zdroj napětí a proudu - spojování zdrojů - Kirchhoffovy zákony - spojování rezistorů, transfigurace - řešení elektrických obvodů s jedním a s několika zdroji (KZ, metoda smyčkových proudů a uzlových napětí) - dělič napětí, jeho výpočet a uplatnění - Thevéninova a Nortonova poučka

	- měření napětí a proudu a zvětšení měřícího rozsahu ampérmetru a voltmetru - nelineární obvody
Základy elektrochemie	**6 hodin**
- na základě pochopení podstaty průtoku elektrického proudu elektrolyty aj. kapalinami vysvětlí podstatu elektrochemických jevů, včetně možností jejich využití; - podle požadavků vybere druh a popíše údržbu elektrochemických zdrojů proudu na základě znalostí předností a nedostatků jednotlivých druhů zdrojů.	- elektrický proud v kapalinách - elektrolýza a galvanoplastika, jejich využití v praxi - Faradayovy zákony - chemické zdroje elektrického proudu, jejich rozdělení, vlastnosti a vhodnost použití
Elektrostatické pole	**20 hodin**
- chápe fyzikální podstatu elektrostatických jevů a možnosti jejich využití v elektrotechnické praxi; - zná základní veličiny elektrostatického pole; - vybere elektroizolační materiál dle jeho základních vlastností (elektrická vodivost, polarizace, permitivita, elektrická pevnost, dielektrické ztráty, tepelná vodivost aj.) a provedení (plynné a kapalné izolanty, přírodní makromolekulární izolanty, syntetické makromolekulární látky, anorganické látky); - vypočte kapacitu různých typů kondenzátorů; - řeší elektrické obvody s kondenzátorem se stejnosměrným zdrojem napětí; - vysvětlí piezoelektrický jev a jeho technické využití.	- základní pojmy elektrostatického pole (intenzita, indukce, indukční tok), jeho podstata a průvodní jevy - zobrazování elektrostatických polí - Coulombův zákon - elektroizolační materiály – dielektrika a izolanty (rozdělení, vlastnosti, výroba a využití) - homogenní elektrostatické pole - kondenzátory (parametry, značení, výroba, druhy, využití), kapacita kondenzátoru, spojování kondenzátorů - nehomogenní elektrostatické pole (elektrostatické pole soustředných koulí a souosých válců) - elektrické namáhání izolantů a jejich elektrická pevnost (složená dielektrika) - energie elektrostatického pole a silové působení elektrostatických polí - piezoelektrický jev
Magnetické pole	**20 hodin**
- vysvětlí vznik magnetického pole; - zná základní veličiny magnetického pole a vztahy mezi nimi; - zjistí magnetizační charakteristiku feromagnetické látky; - rozlišuje magnetické materiály s ohledem na plánované užití na magneticky tvrdé, magneticky měkké a materiály se zvláštními magnetickými vlastnostmi; - rozeznává magnetické látky diamagnetické, paramagnetické, feromagnetické, antiferomagnetické,	- podstata magnetismu - vznik magnetického pole - zobrazování magnetických polí - veličiny magnetického pole (magnetické napětí, intenzita, indukce, tok) - vlastnosti magnetického pole - magnetické vlastnosti látek - magnetizační křivka, hysterézní smyčka - magnetické materiály a jejich využití - výpočet magnetických polí - magnetické obvody, jejich konstrukce

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.	a využití v praxi - silové účinky magnetického pole (vzájemné silové působení dvou vodičů, přitažlivá síla elektromagnetu) - energie magnetického pole - magnetostrikční jev - elektromagnety -
Elektromagnetická indukce	**8 hodin**
- chápe princip elektromagnetické indukce a její vztah na fungování různých elektrických strojů a přístrojů (transformátory, elektromotory, indukční pece, měřící přístroje apod.); - vypočítá vlastní a vzájemnou indukčnost; - vypočítá celkovou indukčnost zapojení; - objasní vznik vířivých proudů a zná jejich uplatnění i způsob potlačení.	- indukční zákon, Lencovo pravidlo, pravidlo pravé ruky - cívky (parametry, značení, výroba, druhy, využití) - vlastní a vzájemná indukčnost, činitel vazby - řazení indukčností - vířivé proudy
Opakování	**6 hodiny**
- rekapituluje znalosti učiva za 1. ročník.	- opakování učiva 1. ročníku formou zkoušení, testů, prezentací, případně exkurze, návštěvy specializovaných pracovišť

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	**VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ**
Úvod a opakování	**6 hodin**
- zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika; - správně používá znalosti z předchozího ročníku.	- požadavky na klasifikaci - opakování učiva předchozího ročníku
Střídavé proudy	**22 hodin**
- řeší elektrické obvody s aktivními a pasivními prvky (zdroje, rezistory, cívky a kondenzátory); - popíše rozdíl mezi činným jalovým a zdánlivým výkonem a vypočítá je; - zná využití rezonančních obvodů a vypočte rezonanční frekvenci. - řeší obvody střídavého proudu symbolickou metodou použitím fázorů.	- základní pojmy, časový průběh střídavých veličin - okamžitá, maximální, efektivní a středné hodnota - fázory - ideální rezistor, kondenzátor a cívka v obvodu střídavého proudu - sériové, paralelní a sérioparalelní řazení R, L, C - výkon střídavého proudu (činný, jalový a zdánlivý) a účiník - rezonance (sériová a paralelní,

	Thomsonův vztah) - symbolická metoda řešení obvodů střídavého proudu
Trojfázová soustava	**8 hodin**
- vypočítá základní parametry trojfázového generátoru; - řeší trojfázové obvody se základními zapojení zátěže.	- druhy zapojení trojfázové proudové soustavy a základní druhy zapojení zátěží - práce a výkon trojfázové proudové soustavy - točivé magnetické pole a jeho využití
Vodiče, kabely a elektrické přístroje	**12 hodin**
- 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 ochran a 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.	- značení vodičů, svorek a kabelů - výroba vodičů a kabelů - soustava TN, IT, TT - elektrický přístroj - elektrický oblouk a jeho zhášení - pojistka, jistič - proudový chránič, přepěťová ochrana - relé, stykač - spínače nízkého napětí - selektivita
Užití elektrické energie	**9 hodin**
- pojmenuje a definuje základní světelné pojmy, veličiny a jednotky (světelný tok, intenzita, svítivost, osvětlení, index podání barev, teplota chromatičnosti apod.); - rozdělí a charakterizuje světelné zdroje; - popíše svítidlo a určí jeho rozdělení; - definuje požadavky na osvětlení podle konkrétní úlohy; - zná principy a dovede navrhnout osvětlovací soustavu; - pojmenuje základní tepelné pojmy, veličiny a jednotky - popíše jednotlivé druhy šíření tepla; - objasní principy různých druhů ohřevů a chlazení a zná jejich	- elektrické světlo - základní pojmy, veličiny a jednotky - světelné zdroje - svítidla - požadavky na osvětlení - návrh osvětlovací soustavy - elektrické teplo a chlazení - základní pojmy, veličiny a jednotky - druhy šíření tepla - druhy ohřevu (obloukový, odporový, dielektrický, indukční, mikrovlnný) - elektrotepelná zařízení - elektrické chlazení

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.	
Elektrické stroje	**13 hodin**
- definuje elektrické stroje a rozdělí je do základních kategorií; - rozumí aplikacím elektromagnetů; - Žák vysvětlí princip a význam transformátoru a spočítá jeho parametry; - popíše konstrukci, vlastnosti a vhodnost použití jednotlivých typů motorů a generátorů; - zvolí druh motoru podle dané aplikace; - vysvětlí pojem reverzace; - popíše, jakými způsoby lze řídit otáčky jednotlivých elektrických strojů; - pro konkrétní stroj navrhne typ kabelu a jištění.	- rozdělení elektrických strojů - elektromagnety - transformátory, tlumivky - stejnosměrné motory a dynama - synchronní motory, generátory a kompenzátory - asynchronní stroje - speciální motory - zapojení svorkovnice, reverzace, řízení otáček motorů, jištění
Kvalita elektrické energie a Kompenzace účiníku	**5 hodin**
- 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 účiníku; - rozlišuje individuální, skupinovou a centrální kompenzaci a specifikuje jejich použití; - navrhne kompenzaci účiníku podle určité aplikace.	- kvalita elektrické energie - kompenzace účiníku - způsoby kompenzace - návrh kompenzace
Výroba a rozvod elektrické energie	**11 hodin**
- definuje elektrizační soustavu a popíše její jednotlivé části; - vysvětlí pojmy: instalovaný příkon, vlastní spotřeba, výhřevnost a DDZ; - znázorní denní diagram spotřeby el. energie a popíše jeho tvar	- elektrizační soustava - denní diagram zatížení (DDZ) - cena za elektrickou energii - centralizovaná a decentralizovaná výroba elektrické energie - výrobny elektrické energie

s přihlédnutím k různým denním a nočním dobám a ročnímu období a definuje prostředky k dosažení vyrovnání DDZ a definuje zdroje pro nasazení do DDZ; - popíše z jakých složek se skládá cena za elektrickou energii; - definuje centralizovanou a decentralizovanou výrobu el. energie a vyjmenuje a vysvětlí princip základních druhů elektráren a popíše možnosti jejich použití; - vyjmenuje základní výhody a nevýhody jednotlivých typů elektráren. - vysvětlí moderní koncept elektrizační soustavy – Smart Grids; - popíše možnosti využívání silových vedení a sítí pro přenos informací; - popíše výhody, nevýhody a uplatnění stejnosměrných přenosů vysokým napětím. - vypočítá úbytek napětí a navrhne průřez vodiče v síti napájené z jedné a dvou stran; - popíše ochranná pásma elektrických venkovních i kabelových vedení a uložení kabelů v zemi.	- Smart grids - využívání silových vedení a sítí pro přenos informací - HVDC - výpočet vedení - ochranná pásma, křížení vedení, uložení kabelů v zemi
Bezpečnost v elektrotechnice	**6 hodin**
- rozdělí elektrická zařízení podle různých kritérií (podle účelu, podle nebezpečí úrazu el. proudem, podle druhu proudu, podle frekvence a napětí); - rozeznává rozdíl mezi obsluhou a prací na elektrickém zařízení; - popíše pracovní postup při práci bez napětí, pod napětím a v blízkosti napětí; - popíše základní etapy oprav; - zná jakými hasícími prostředky lze hasit požár elektrického zařízení; - vysvětlí postup první pomoci při úrazu elektrickým proudem; - chápe účel bezpečnostních značek a objasní význam jednotlivých bezpečnostních barev; - je seznámen se základním nářadím a výstrojí elektrikáře. - vysvětlí jednotlivé kvalifikace	- elektrická zařízení - obsluha a práce na el. zařízení - pracoviště - pracovní postupy - opravy - požár elektrického zařízení - první pomoc při úrazu elektrickým proudem - bezpečnostní značky - nářadí, výstroj (osobní ochranné a pracovní pomůcky) elektrikáře - odborná způsobilost v elektrotechnice podle vyhlášky 50/1978 Sb.

v elektrotechnice podle vyhl. 50/1978 Sb. a popíše jaké činnosti mohou pracovníci provádět s určitou kvalifikací; - popíše podmínky získání konkrétní kvalifikace podle vyhl. 50/1978Sb.	
Ochrana před úrazem el. proudem	**5 hodin**
- definuje pojmy: základní ochrana, ochrana při poruše, živá a neživá část; - popíše a chápe základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem; - popíše prostředky základní ochrany (základní izolace, přepážky a kryty (IP), zábrany, ochrana polohou, omezení napětí, omezení ustáleného dotykového proudu a náboje, řízení potenciálu); - popíše prostředky ochrany při poruše (přídavná izolace, ochranné pospojování, ochranné stínění, samočinné odpojení od zdroje, jednoduché oddělení obvodů, nevodivé okolí, řízení potenciálu); - popíše strukturu typických ochranných opatření; - vysvětlí jednotlivé třídy ochrany zařízení a určí třídu ochrany konkrétního zařízení.	- základní pojmy v ochraně před úrazem el. proudem - základní pravidlo ochrany před úrazem el. proudem - prostředky základní ochrany a prostředky ochrany při poruše - ochranná opatření - třídy ochrany zařízení
Provedení elektrických zařízení	**15 hodin**
- navrhne rozvaděč pro elektrické rozvody a vysvětlí kdo a za jakých podmínek může být výrobcem rozvaděče; - popíše umístění a vybavení rozvaděčů, elektroměrových rozvaděčů; - popíše základní požadavky na elektrické rozvody; - zná podmínky pro připojení k sítím a popíše obecné požadavky na silové rozvody, požadavky na světelné, zásuvkové obvody a pro pevně připojené spotřebiče; - navrhne jištění jednotlivých obvodů; - popíše základní požadavky pro rozvody elektronických komunikací; - určí stupeň elektrizace bytu podle vybavení bytu elektrickými spotřebiči;	- komponenty a výroba rozvaděčů - vnitřní elektrické rozvody - požadavky na elektrické rozvody - podmínky pro připojení k sítím - světelné a zásuvkové obvody - obvody pro pevně připojené spotřebiče - jištění obvodů - rozvody elektronických komunikací - elektrizace bytu - části elektrického zařízení v objektu - návrh hlavního domovního vedení - umývací prostor - zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - prostory s vanou nebo sprchou - plavecké bazény a fontány - místnosti a kabiny se saunovými kamny - elektroinstalace ve zdravotnických prostorech

- popíše části elektrického zařízeni v objektu (přívodní vedení – hlavní domovní vedení, odbočky k elektroměrům, vedení od elektroměru k podružným rozvaděčům; rozvaděče; rozvod za rozvaděči); - navrhne hlavní domovní vedení; - definuje umývací prostor a popíše jaké elektrické zařízení a kde může být umístěno v umývacím prostoru; - definuje jednotlivé zóny v prostorách s vanou, sprchou, plaveckým bazénem, fontánou nebo saunovými kamny a popíše jaké zařízení může být umístěno v jaké zóně a jak je jištěno; - zná specifika elektroinstalace ve zdravotnických prostorech a zemědělských a zahradnických zařízení; - vysvětlí pojem prozatímní elektrické zařízení a popíše zásady pro zřizování a provoz těchto zařízení; - vytvoří projektovou dokumentaci elektroinstalace bytové jednotky; - definuje elektrické ruční nářadí a rozdělí ho dle užívání do skupin.	- elektroinstalace v zemědělských a zahradnických zařízeních - prozatímní elektrická zařízení - projektová dokumentace elektroinstalace bytové jednotky - elektrické ruční nářadí
Ochrana před bleskem	**5 hodin**
- se orientuje v terminologii používané v oblasti ochrany před bleskem (LPL, LPS, LPZ, vnější a vnitřní ochrana); - popíše jednotlivé části vnější ochrany před bleskem (jímací soustava, soustava svodů a uzemňovací soustava); - rozeznává třídy ochrany před bleskem a dovede pomocí software vypočítat rizika ztrát na lidských životech, na službách, na kulturním dědictví a ekonomické ztráty pro konkrétní objekt a podle rizik vybrat odpovídající opatření, která sníží rizika pod přípustnou mez a zařadit objekt do třídy LPS; - podle třídy LPS navrhne vnější (hromosvod) a vnitřní (přepěťové ochrany) ochranu před bleskem pro konkrétní objekt a vypracuje projektovou dokumentaci;	- vývoj ochrany před bleskem - terminologie, části hromosvodu - zásady pro zřizování hromosvodu - řízení rizik - návrh vnější a vnitřní ochrany před bleskem

Revize	**3 hodiny**
- vysvětlí význam revize elektrického zařízení; - vysvětlí kdo zodpovídá za bezpečnost elektrického zařízení; - definuje pojem výchozí, periodická a mimořádná revize; - popíše náležitosti revizní zprávy; - zná lhůty revizí pro elektrické instalace, elektrické ruční nářadí a hromosvod; - popíše jaké úkony provádí revizní technik během revize. - vysvětlí co je Řád preventivní údržby a jaký má vliv na lhůty revizí; - ověří výpočtem, zda vyhovuje impedance poruchové smyčky obvodu; - má přehled o institucích spojených s elektrotechnikou (EZÚ, ČKAIT, ÚNMZ, TIČR, ČEPS, OTE, apod.)	- revizní technik - revize a revizní zpráva - lhůty revizí - řád preventivní údržby - impedance poruchové smyčky - instituce
Materiály pro elektroniku	**5 hodin**
- vyjmenuje druhy materiálů používaných v elektronice a vysvětlí oblasti jejich použití; - zvolí elektricky vodivý, elektroizolační, magnetický materiál na základě jeho vlastností, způsobu zpracování a s ohledem na jeho plánované využití; - vysvětlí fyzikální podstatu elektrické vodivosti polovodičů; - popíše postupy využívané ke změnám vlastností látek; - rozlišuje vodivost typu P a N, vysvětlí jejich význam a princip.	- vodivé, elektroizolační a magnetické materiály - polovodičové materiály
Pasivní elektronické součástky	**4 hodiny**
- správně používá schematické značky základních pasivních elektronických prvků; - vysvětlí funkci jednotlivých prvků a popíše způsoby jejich užití v elektronickém obvodu; - navrhne a nakreslí základní obvody s pasivními součástkami.	- rezistory - kondenzátory - cívky - transformátory
Diody	**6 hodin**
- chápe chování přechodu PN v propustném a závěrném směru; - vybere diodu dle požadované funkce	- princip polovodičů, přechod PN- funkce diody obecně, polovodičové diody - typy polovodičových diod

a použití.	
Opakování	**7 hodin**
- rekapituluje znalosti učiva za 2. ročník.	- opakování učiva 2. ročníku formou zkoušení, testů, prezentací, případně exkurze, návštěvy specializovaných pracovišť

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ	**UČIVO**
Úvod	**4 hodiny**
- zná požadavky na klasifikaci z předmětu elektrotechnika a elektronika; - správně používá znalosti z předchozích ročníků.	- požadavky na klasifikaci - opakování základních poznatků z elektrotechniky a elektroniky
Tranzistory a vícevrstvé polovodičové součástky	**8 hodin**
- určí chování a použití různých druhů tranzistoru (bipolárních a unipolárních), nakreslí a popíše zapojení tranzistoru s ohledem na jeho funkci v obvodu; - dodržuje zásady bezpečné manipulace s citlivými polovodičovými součástkami; - využije diak, triak, tyristor s ohledem na jejich funkci; - zjistí z polovodičové součástky její parametry. - nakreslí základní zapojení pro pulzní	- tranzistory bipolární - tranzistory unipolární - vícevrstvé polovodičové součástky: - tyristor - triak, diak
Usměrňovače a napájecí zdroje	**6 hodin**
- vysvětlí funkci usměrňovačů; - popíše průběh napětí na usměrňovači a vliv filtrů a stabilizátorů na průběh napětí; - popíše použití monolitických stabilizátorů a napěťových referencí; - vysvětlí princip a popíše parametry elektrického zdroje.	- diodové usměrňovače - filtry napětí - stabilizátory napětí - monolitické stabilizátory a napěťové reference - proudové zdroje
Zesilovače	**8 hodin**
- zná použití, rozlišuje vlastnosti a použití jednotlivých druhů zesilovačů a podle zapojení v dané třídě; - nakreslí schéma zesilovače, vysvětlí účel jednotlivých součástek podle schématu zapojení.	- tranzistor jako zesilovač - účel, rozdělení, základní vlastnosti zesilovačů podle účelu jejich použití a zapojení - třídy zesilovacích stupňů, nastavení pracovního bodu - typická zapojení zesilovacích stupňů, druhy vazeb, jejich vlastnosti a použití

Operační zesilovače	**4 hodin**
- 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 operačního zesilovače - invertující a neinvertující zesilovač - příklady využití základních zapojení s operačním zesilovačem
AD a DA převodníky	**4 hodiny**
- vysvětlí důvod a způsoby převodu mezi analogovým a digitálním signálem; - nakreslí schéma, popíše a vysvětlí princip základních druhů AD a DA převodníků.	- důvody digitalizace dat - využití AD a DA převodníků - samplink a kvantifikace při digitalizaci - analogově-analogové převodníky - analogově-digitální převodníky
Logické obvody	**2 hodiny**
- popíše význam uplatnění logických obvodů podle jejich členění; - popíše, z jakých elektronických prvků jsou tvořeny.	- charakteristika logických obvodů a jejich význam - základní rozdělení logických obvodů
Oscilátory	**4 hodin**
- definuje oscilátor, vysvětlí jeho činnost; - určuje fázovou a amplitudovou podmínku, vypočítá pracovní kmitočet; - navrhne druh oscilátoru podle požadavků na generování kmitů.	- význam funkce, princip činnosti a základní rozdělení oscilátorů - základní zapojení oscilátoru LC, RC, krystalem řízené oscilátory
Modulace, demodulace	**4 hodin**
- definuje modulaci a demodulaci - vysvětlí účel a použití, popíše způsob realizace, zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů modulace a jejich typické použití; - rozumí činnosti modulačních a demodulačních obvodů.	- význam modulace při přenosu dat - základní pojmy, druhy modulace - modulace a modulátory AM - modulace a modulátory FM - demodulace AM signálu, detektor obálky - demodulace FM signálu
Optoelektronika	**6 hodin**
- zná vlastnosti a vznik nekoherentního a koherentního záření; - rozdělí světlovody podle způsobu přenosu paprsku a technologie; - na blokovém zapojení vysvětluje činnost optických systémů; - vysvětlí princip přenosu informace pomocí optického záření; - popíše rozdíl mezi různými typy zobrazovacích prvků.	- zdroje optického záření - světlovody, optické kabely - detektory optického záření - optoelektronické převodníky - indikační a zobrazovací součástky

Integrované obvody	**8 hodin**
- vyjmenuje a popíše základní druhy technologií výroby integrovaných obvodů; - vyjmenuje základní druhy integrovaných obvodů a jejich vlastnosti; - vybere vhodný integrovaný obvod podle požadované funkce i technologie.	- základní technologie návrhu a výroby integrovaných obvodů - druhy a vlastnosti IO z hlediska zpracování signálu (analogové, digitální) - analogové integrované obvody (zesilovače, oscilátory, stabilizátory, speciální) - číslicové integrované obvody (hradla, klopné obvody, čítače a dekodéry, paměti a procesory)
Závěrečné opakování	**6 hodin**
- rekapituluje a účelně využívá znalosti z předmětu Elektrotechnika a elektronika.	- opakování a prohlubování znalostí obsahu předmětu Elektrotechnika a elektronika formou zkoušení, testů, prezentací, případně exkurzí nebo návštěvou specializovaných pracovišť

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	1	1	0	2	0	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	35	35	0	64	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Teorie měření	**9 hodin**
- rozumí rozdělení měřících metod - odlišuje objektivní a subjektivní chyby měření, chápe jejich příčiny i důsledky na přesnost měření - při měření minimalizuje příčiny, snižující přesnost měření - rozumí významu kalibrační křivky pro zvýšení přesnosti měření daného MP - objasní význam pravidelných revizí MP - před měřením zajistí potřebné podmínky pro měření ve stanovené třídě přesnosti	- přímé metody měření - nepřímé metody měření - komparační metody - chyby měření - objektivní chyby - systematické a nahodilé chyby - subjektivní chyby - možnosti minimalizace chyb - kalibrace měřících přístrojů - vliv podmínek měření na jeho přesnost (poloha přístroje, teplota, vibrace, …) - volba odpovídajícího měřicího přístroje a třída přesnosti
Měřící systémy a jejich vlastnosti	**9 hodin**
- popíše rozdělení měřících systémů MP podle účinku měřené veličiny - zná výhody a nevýhody jednotlivých druhů měřících systémů a podle požadavků, kladených na měření a daných provozních podmínek se rozhodne pro optimální volbu MP - rozumí principu ADP u číslicových MP a dokáže z toho vyvodit správné závěry pro přesnost a vhodnost užití - rozeznává rozdíly mezi analogovými a číslicovými MP, jejich výhody a nevýhody určuj vhodnost jejich použití v daných podmínkách - rozumí významu symbolů a značek na měřících přístrojích	- základní rozdělení systémů MP podle dosažení účinku zobrazení měřené veličiny - rozdělení měřících přístrojů na analogové, číslicové a speciální - základní rozdělení systémů MP podle dosažení účinku zobrazení měřené veličiny - nejvyšší dosažitelná citlivost a přesnost měření - Deprézský systém - elektromagnetický systém - tepelný systém - elektrostatický systém
Zapojení měřících přístrojů při měření základních elektrických veličin	**8 hodin**
- zná základní elektrické veličiny a umí použít příslušných MP k měření jejich	- měření elektrického napětí - měření intenzity elektrického proudu

hodnoty v elektrických obvodech - zná a dodržuje zásady zapojení MP pro měření napětí a proudu - navrhne a vypočítá úpravu obvodu pro rozšíření měřícího rozsahu voltmetru a ampérmetru - při měření v elektrických obvodech uplatňuje zásady BOZP a podmínky pro přesné měření včetně zvláštních případů extrémně nízkých a vysokých hodnot elektrických veličin	- měření elektrického odporu konstrukce a zapojení voltmetrů - konstrukce a zapojení ampérmetrů - měřicí rozsahy
Měření elektrického výkonu	**9 hodin**
- zná princip měření elektrického výkonu a změří ho v obvodech, napájených střídavým i stejnosměrným proudem - vysvětlí negativní vliv účiníku ve střídavých obvodech i možnosti jeho kompenzace - rozumí zvláštnostem měření el výkonu ve vf obvodech a metodám jeho měření - vysvětlí používání bolometrické a fotometrické komparační metody při měření vf výkonu - měří vf výkon různými metodami	- princip a metody měření výkonu - uplatnění přímých a nepřímých metod měření - měření el výkonu ve střídavých obvodech - nepřímé měření výkonu pomocí voltmetru a ampérmetru při znalosti účiníku - přímé měření výkonu wattmetrem - měření elektrického výkonu ve stejnosměrných obvodech - zvláštní metody měření elektrického vf výkonu - měření vf výkonu bolometrickou, nebo fotometrickou metodou

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
BOZP, protokoly	**3 hodiny**
- zná obsah směrnic BOZP a přísně je dodržuje při práci s měřicími přístroji - specifikuje důsledky působení elektrického proudu a vf elektromagnetického pole na lidský organismus a při praktických cvičeních minimalizuje potenciální nebezpečí dodržováním předpisů - v případě nutnosti poskytne 1. pomoc v souladu s příslušnými směrnicemi	- proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízení v rámci praktického měření - účinky elektrického proudu a vf elektromagnetického pole na lidský organismus zásady preventivní ochrany a její prostředky - proškolení o zásadách poskytování 1. pomoci - požadavky na obsah a formální úpravu protokolů o výsledcích laboratorních cvičení
Měření na DC a AC obvodech	**15 hodin**
- zapojí dle schématu pracoviště pro měření podle zadání - změří za dodržení zásad přesného měření velikost U a I	- měření úbytku napětí na zátěži - důkaz 1. a 2. Kirchhofova zákona - měření úbytku stejnosměrného U na několika rezistorech proudové smyčky

- připraví k měření ohmmetr a změří velikost předloženého rezistoru - změří napětí a proud a vypočte odpor - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- měření napětí zdroje - měření úbytku napětí na reaktanční zátěži L, C - měření proudu v DC obvodech - změřit proud, tekoucí činnou odporovou zátěží - změřit proud, protékající indukčností L bezprostředně po zapnutí DC zdroje a vyjádřit jeho nárůst - měření L a C nepřímou metodou - měření proudu v AC obvodech - měření hodnot rezistorů přímou metodou - měření odporu nepřímou metodou
Měření elektrického výkonu a elektrické práce	**6 hodin**
- zapojí pracoviště podle zadání, změří U a I a vypočítá výkon P - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- měření výkonu nepřímou metodou pomocí voltmetru a ampérmetru v obvodu s činnou zátěží a DC napájením - měření výkonu přímou metodou pomocí wattmetru
Měření impedance a intenzity magnetického pole	**6 hodin**
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vypočítá velikost impedance vinutí cívky Z a jejích složek X_L a R - vypočítá délku vinutí cívky a intenzitu magnetického pole H - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- obvod s AC napájením se zátěží (vinutí cívky) - měření protékajícího proudu obvodem - měření činného odporu cívky - výpočet reaktance vinutí cívky X_L, činného odporu vinutí R, velikosti impedance Z - parametry cívky - měření a výpočet intenzity magnetického pole
Měření VA charakteristik (1. část)	**5 hodin**
- zná princip měření VA charakteristik pasivních i aktivních součástek	- princip měření VA charakteristik žárovka, dioda - Zenerova dioda, tranzistor, - tyristor, PTC odpor, NTC odpor

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
BOZP, protokoly	**3 hodiny**
- zná obsah směrnic BOZP a přísně je dodržuje při práci s měřicími přístroji - specifikuje důsledky působení elektrického proudu a vf	- proškolení o zásadách BOZP při práci na elektrických zařízení v rámci praktického měření - účinky elektrického proudu a vf

elektromagnetického pole na lidský organismus a při praktických cvičeních minimalizuje potenciální nebezpečí dodržováním předpisů - v případě nutnosti poskytne 1. pomoc v souladu s příslušnými směrnicemi	elektromagnetického pole na lidský organismus zásady preventivní ochrany a její prostředky - proškolení o zásadách poskytování 1. pomoci - požadavky na obsah a formální úpravu protokolů o výsledcích laboratorních cvičení
Měření VA charakteristik (2. část)	**3 hodin**
- zná princip měření VA charakteristik pasivních i aktivních součástek	- princip měření VA charakteristik žárovka, dioda - Zenerova dioda, tranzistor, - tyristor, PTC odpor, NTC odpor
Měření na osciloskopech	**18 hodin**
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- nastavení osciloskopů - měření průběhu střídavého napětí - měření periody střídavého napětí a frekvence - porovnání parametrů dvou signálů pomocí komparačního osciloskopu - měření fázového posunu - měření kmitočtu pomocí Lissajousových obrazců
Měření indukčnosti a kapacity	**6 hodin**
- uvede typická použití můstkové metody při měření indukčnosti a kapacity - připraví LC můstek na měření indukčnosti - zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - vyhledá lokální maximum rezonanční křivky a odečte hodnotu L - vyhledá lokální maximum rezonanční křivky a odečte hodnotu C - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- měření na LC můstku - měření indukčnosti - měření kapacity
Spotřební zařízení	**9 hodin**
- zapojí měřený obvod podle zadání a provede příslušná měření - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- měření elektrických parametrů spotřebních zařízení (myš,…) - měření elektrosmogu
Měření neelektrických veličin	**25 hodin**
- měří teplotu, tlak, vlhkost a ostatní fyzikální veličiny - výsledky zapíše do tabulek a provede příslušné výpočty - vytvoří protokol z měření	- měření teploty - měření vlhkosti - měření tlaku - měření otáček - měření síly

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**DIGITÁLNÍ TECHNIKA**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	1	1	2	1
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	32	32	52	26

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod	**6 hodin**
- vysvětlí úlohu digitální techniky v oblasti telekomunikací i běžném životě, - nakreslí schéma procesoru, vysvětlí funkci jednotlivých částí	- úvod do výuky číslicové techniky - Harvardská a von Neumannova architektura - mikroprocesory, mikrokontrólery - paměti (RAM, ROM)
Logické řízení	**20 hodin**
- vysvětlí úlohy a možnosti použití logického řízení, - navrhne pravdivostní tabulku, - sestaví a minimalizuje kombinační logickou funkci s několika vstupy, - navrhne blokové schéma funkce, - vysvětlí principy sekvenční logiky, - vysvětlí princip funkce a použití klopných obvodů, registrů a čítačů, - navrhne jednoduchou sekvenční logickou funkci s klopným obvodem, - vyjmenuje logické prvky a jejich použití	- základní pojmy - Booleova algebra - Karnaughova mapa - funkce NAND, NOR, XOR - úvod do kombinační logiky - úvod do sekvenční logiky - klopné obvody (RS, D, JK) - registry, čítače - speciální logické prvky
FUZZY logika	**6 hodin**
- vysvětlí rozdíl mezi klasickou výrokovou a fuzzy logikou, - vysvětlí principy a možnosti a použití fuzzy logiky, - vyjmenuje a popíše fuzzylogické operátory.	- úvod do fuzzy logiky - historie a základní principy fuzzy logiky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod	**3 hodiny**
- vysvětlí úlohu komunikační techniky v automatizační praxi, uvede příklady	- seznámení s laboratoří automatizace - ukázky automatizace

nasazení	- komunikační technika v automatizaci
Logické řízení	**21 hodin**
- navrhne, sestaví a minimalizuje jednoduché kombinační a sekvenční funkce, vypracuje příslušný protokol, zhodnotí své výsledky, - naprogramuje funkci do PLC, - s využitím týmové a projektové práce sestaví řešení logického problému a vypracuje příslušnou laboratorní práci, - změří a vysvětlí funkci speciálních obvodů, vypracuje protokol o měření, - zhodnotí funkci obvodů a vyjmenuje možnosti jejich použití.	- kombinační logické funkce - sekvenční logické funkce - sekvenční funkce s časovači - klopné obvody - registry a čítače - speciální logické obvody
Fuzzy logika (+ MATLAB)	**8 hodin**
- aplikuje principy fuzzy logiky (fuzzifikaci) na jednoduché úlohy v prostředí MATLAB	- seznámení s prostředím MATLAB a Simulink - aplikace fuzzy logiky/fuzzifikace

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Vlastnosti soustav	**8 hodin**
- 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.	- statická charakteristika - nelinearity soustav - dynamická charakteristika - frekvenční charakteristika - základní filtry signálů - druhy soustav a jejich vlastnosti
Regulace	**9 hodin**
- nakreslí a popíše regulační obvod, vysvětlí jeho funkci, - vysvětlí princip činnosti základních regulátorů a jejich kombinací, - zvolí vhodný regulátor a jeho nastavení.	- schéma regulačního obvodu - druhy regulací - základní druhy regulátorů - stabilita regulačního obvodu - nastavení regulačního obvodu - současná podoba regulátorů
Diskrétní řízení	**4 hodiny**
- vysvětlí pojem diskrétní řízení, - nakreslí a popíše části diskrétního řízení.	- schéma, vlastnosti a principy diskrétního řízení - vzorkování signálu
Inteligentní budovy	**6 hodin**
- vysvětlí pojem inteligentní budova - popíše možnosti využití komunikačních technologií a automatizaci budov	- inteligentní budova - možnosti automatizace - komunikační struktura inteligentních budov - využití telekomunikačních zařízení
Senzorika a aktorika	**11 hodin**
- vyjmenuje druhy snímačů a veličin	- snímače polohy, rychlosti a zrychlení

snímaných v procesu řízení - vysvětlí principy základních snímačů - určí vhodný typ snímače pro konkrétní úlohu měření a řízení - vysvětlí princip a použití RFID - vyjmenuje druhy akčních členů - vysvětlí principy řízení základních druhů akčních členů a pohonů	- snímače síly a tlaku - snímače průtoku a hladin - snímače teploty a tepla - současná podoba snímačů - radiofrekvenční identifikace
Přenos dat a sítě	**14 hodin**
- vyjmenuje druhy signálů a možnosti jejich využití - popíše metody úpravy a přenosu signálů - vyjmenuje a popíše základní druhy počítačových komunikačních rozhraní - nakreslí topologie sítí a vysvětlí použití - popíše strukturu přenášených zpráv v rámci průmyslových komunikačních sítí	- druhy signálů - A/D a D/A převodníky - přenos a zabezpečení dat - rozhraní a sběrnice - parametry průmyslových sítí (topologie, médium, uzly, dosah, rychlost,…) - průmyslová komunikace - průmyslové využití sítě

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Vlastnosti soustav	**6 hodin**
- změří a sestaví statickou charakteristiku, vypracuje protokol o měření, - změří pomocí osciloskopu dynamickou charakteristiku a určí parametry soustavy, vypracuje protokol o měření, - změří a sestaví frekvenční charakteristiku, vysvětlí chování soustavy, určí příslušné frekvence, vypracuje protokol o měření.	- měření statických charakteristik - měření dynamických charakteristik - měření frekvenčních charakteristik
Regulace	**6 hodin**
- sestaví regulační obvod, - vhodně zvolí druhy a parametry regulátorů pro řízení různých soustav	- měření charakteristik regulátorů - nastavení a stabilita regulátorů - regulace různých soustav
Automatizace inteligentních budov	**14 hodin**
- vytvoří řídící program pro inteligentní budovu - ovládá budovu pomocí komunikačního zařízení - používá komunikační sítě k přenosu dat a řízení - popíše princip teplotních čidel - vysvětlí funkci D/A převodníků	- programování PLC - senzorika, aktorika - propojení s telekomunikačním zařízením - využití komunikačních sítí (průmyslové, bezdrátové,…) - měření teplotních čidel - měření D/A převodníků

- vysvětlí princip řízení elektrických motorů	- pulzní řízení motorů a krokové motory (opakování)

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**PROGRAMOVÁNÍ**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	64	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod do programování	**10 hodin**
- získá představu o tom, co očekávat od počítače - umí jasně formulovat úlohu a navrhnout prostředky k jejímu řešení - čte hotový algoritmus (vývojový diagram) a rozumí mu - navrhne algoritmus řešení jednodušší úlohy - spolupracuje na tvorbě algoritmu složitějších úloh - umí porovnat efektivitu různých algoritmů pro řešení téže úlohy	- co je programování - formulace úlohy - prostředky k řešení úlohy - výběr metody a nástroje - programovací jazyky a jejich určení - co je algoritmus - závislost/nezávislost algoritmu - efektivita algoritmu - vývojový diagram
	24 hodin
- zná jména Kerningham a Ritchie - umí samostatně vytvořit a odladit jednoduchý program v C se vstupy, výstupy a správným použitím proměnných (např. řešení kvadratické rovnice, výpočet faktoriálu nerekurzivně, jednoduché menu reagující na stisk klávesy...) - své programy dostatečně dokumentuje	- technologie tvorby a ladění programu - správné zásady tvorby zdrojového kódu - struktura zdrojového kódu - proměnné - knihovny funkcí - řídící struktury (příkazy - jednoduchý/složený, podmínky, cykly, goto, switch...) - vstup a výstup (formátovaný, neformátovaný)
	30 hodin
- umí samostatně vytvořit složitější program splňující zásady strukturovaného programování - používá pole - používá pointery 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,...) - vlastní knihovna funkcí - pointery

	- struktury a další datové typy - struktury a pointery - práce s pamětí (alokace a uvolnění paměti za běhu, typová konverze, dynamické proměnné)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Jiné platformy	**12 hodiny**
- seznámí se s problematikou tvorby programů pro jiné platformy hardware - ovládne alespoň jednu technologii tvorby pro každou vybranou platformu - získá typy, kde hledat náměty pro vlastní projekty - vytvoří v assembleru jednoduchý program	- možnosti tvorby programů pro jiné hardwarové platformy (architektury procesorů) - vybrané populární platformy – ARM, Arduino (AVR), jejich přednosti a omezení - zdroje informací - programování v assembleru
Arduino (AVR)	**28 hodin**
- se seznámí s možnostmi využití Arduina jako řídícího prvku různých zařízení (periferií, měřících přístrojů, robotů atd.) - naučí se formou nejprve jednoduchých, postupně složitějších, pokusů vytvořit program v jazyce C, zkompilovat jej a přenést do Arduina a použít - jednotlivé pokusy pečlivě dokumentuje	- spojení PC – Arduino, knihovny pro jazyk C, bez podpůrných knihoven, kompilace, přenos kódu, paměť - digitální vstupy a výstupy - analogové vstupy a výstupy - komplexní projekty
ARM	**12 hodin**
- seznámí se s možnostmi rodiny procesorů ARM (obzvláště vzhledem k x86 architektuře) - přenese některé své projekty vytvořené pod x86 na ARM - pokračuje v pokusech s Arduinem (z minulé kapitoly) na jiné základně	- možnosti ARMů - kompilace, křížová (cross) kompilace, ladění - využití počítače s ARM procesorem jako základny (ústředny) pro spolupráci s Arduinem

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**POČÍTAČOVÉ SÍTĚ**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	2	2	2	2	0	0	0	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	68	68	70	70	0	0	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Vývoj výpočetního modelu, základní paradigmata PC sítí	**4 hodiny**
- popíše vývoj výpočetních modelů - vysvětlí rozdíl mezi přepojováním okruhů a paketů a mezi spolehlivými a nespolehlivými přenosy v sítích	- dávkové zpracování dat - model host - terminál - file server – pracovní stanice - tenký klient - server based computing - přepojování okruhů/packetů - spolehlivé, nespolehlivé přenosy
Taxonomie PC sítí, síťové modely ISO/OSI, TCP/IP	**5 hodin**
- popíše jednotlivé typy PC sítí - vysvětlí rozdíly mezi síťovými modely ISO/OSI a TCP/IP	- klasifikace sítí LAN, MAN, WAN - síťový model ISO/OSI - síťový model TCP/IP
Základy datových komunikací, techniky přenosu dat a přístupové metody	**5 hodin**
- popíše principy datových komunikací - definuje pojmy modulace, mulitplexing, modulace - popíše jednotlivá přenosová média a způsoby přístupu k těmto médiím	- principy datových přenosů - modulace a modulační rychlost - přenosová média, multiplexing - synchronní/asynchronní přenos - centralizované a decentralizované metody, řízené a neřízené metody
Principy internetu	**6 hodiny**
- vysvětlí principy internetu a funkce jednotlivých síťových vrstev	- síťová vrstva, IP - směrování - transportní vrstva - aplikační vrstva - DHCP, DNS
Ethernet, drátový a bezdrátový broadband	**12 hodin**
- vysvětlí princip fungování technologie ethernet - popíše principy technologií xDSL a metody omezení rychlostí	- drátový a bezdrátový broadband - agregace - FUP - xDSL

- popíše princip optických sítí a technologie přenosu dat v sítích kabelových televizí - definuje rozdíly mezi jednotlivými bezdrátovými technologiemi	- optické sítě, C/DWDM, OA - WMAN - WLAN - Wi-Fi - WiMax
Síťové prvky a internetworking	**12 hodin**
- popíše funkci a propojování PC sítí, přenos dat a směrování v sítích - popíše funkci a propojování počítačových sítí - popíše přenos dat a směrování v sítích	- Routing, static, dynamic - Forwarding, SpanTree, VLAN - směrovače - opakovače - přepínače - firewally
Síťové protokoly a webové služby	**15 hodin**
- popíše funkci jednotlivých síťových protokolů - vysvětlí princip a architekturu webových služeb založených na HTTP protokolu - popíše funkci protokolů, které využívají sociální sítě	- FTP, FTPS, TFTP - SSH , SCP, SFTP - HTTP, HTTPS, WebDAV - POP3, IMAP, SMTP - NFS, SMB - RDP,VNC, NX - LDAP, NTLM - NTP, NNTP - DNS, DHCP - Telnet - SSL, TLS, NSS, SNP - VPN, IPsec - EDI - webové služby – SOAP, WSDL, UDDI - sociální sítě
Vznik TCP/IP, vývoj internetu	**9 hodin**
- popíše vývoj a vznik internetu - vyjmenuje organizace, které se podílejí na rozvoji internetu a popíše jejich úlohu při jeho rozvoji	- vývoj internetu - ISOC - ICANN, IAB - CZ.NIC - CZ.NIX

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 1. ročník – CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Návrh, realizace a stavba počítačových sítí - Návrh počítačové sítě	**14 hodin**
- vytvoří půdorys budovy, kde je budována síť - umístí do půdorysu prvky sítě - vypočítá adresy a masky sítě	- informace o projektu - schéma topologie sítě - značky komponent sítě - seznam síťových zařízení - plán místností - zařízení místností - zásuvky - kabely a patchpanely

	- plán testování (kabelů) - výsledky - nastavení kabelů - poznámky - výpočet adres sítě
Návrh, realizace a stavba počítačových sítí - Realizace počítačové sítě	**14 hodin**
- vyrobí síťový kabel - osadí patch panel - vyrobí optický síťový kabel - kontroluje správnost výroby kabelu /osazení patch panelu	- BOZP - výroba síťových a telekomunikačních kabelů - měření síťových kabelů - osazení patch panelů - výroba optických kabelů - kontrola optických kabelů - měření správnosti osazení - zaznamenání správnosti osazení do navrženého schématu sítě
Cisco – základní konfigurace sítí	**40 hodin**
- vytvoří jednoduchou síť Ethernet s použitím switchů a routerů - připojí switch a router k PC pro jeho konfiguraci - nastaví základní interface - nastaví komunikaci pro konfiguraci - nastaví základní loginy a hesla - připojí se ke switchi a routeru přes konzoli	- návrh, kalkulace a použití síťových masek a adres - aplikace pro simulaci sítě - analyzátor sítě - základní konfigurace switchů a routerů - nastavení síťových rozhraní - nastavení uživatelů - nastavení vzdáleného přístupu - konfigurace statického směrování

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Architektura TCP/IP, IP adresy	**12 hodin**
- popíše architekturu TCP/IP sítí - vysvětlí a popíše princip IP adres a vzájemné rozdíly IPv4 a IPv6 - popíše funkce jednotlivých protokolů rodiny TCP/IP	- SCTP - DCCP - IPv4 - IPv6 - NAT - RIPE
DNS, protokol IP, IP směrování	**12 hodin**
- popíše principy fungování domain name serverů, protokolu IP a směrování packetů	- domény - name servery - protokol IP - směrování
Transportní protokoly	**12 hodin**
- popíše princip a úlohu vybraných transportních protokolů z rodiny TCP/IP	- UDP - TCP - QOS - TELNET

	- FTP
Řízení sítě	**4 hodiny**
- popíše funkce SNMP - popíše zásady network managementu - popíše síťové statistické moduly	- SNMP - NMC - CACTI, MRTG
Elektronická pošta, World Wide Web, VoIP	**12 hodin**
- popíše princip elektronické pošty, princip přenosu zpráv a systému adres - vysvětlí základní technologie, které umožňují rozvoj webu	- protokoly pro přenos zpráv - e-mail adresy - tři pilíře webu
Přenos hlasu přes IP sítě (VoIP) a videokonference	**18 hodin**
- popíše protokoly typu peer-to-peer (SIP a H.323) - popíše protokol typu client-server (MGCP) - schematicky nakreslí architekturu sítě a možné scénáře - popíše a vysvětlí funkci komponentů sítě - popíše možnosti videokonferencí a potřebné podmínky pro jejich realizaci - popíše možné hrozby a útoky vztahující se k VoIP a možnosti ochrany proti nim	- standardy a protokoly (SIP, H.323, MGCP) - architektura sítě (H.323, SIP) - přenos dat v rámci H.323 (RTP, RTCP, …) - scénáře VoIP (IPtel-IPtel, PC-IPtel,…) - komponenty sítě (gateway,…) - pobočkové ústředny VoIP (Asterisk,…) - přenos hlasu a kodeky - obrazové telefony a videokonference - standardy použitelné pro videokonference - bezpečnost VoIP, hrozby a útoky

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Konfigurace síťových prvků - routery	**35 hodin**
- konfiguruje routery a jejich rozhraní - konfiguruje protokoly RIPv1, RIPv2 - konfiguruje protokol EIGRP - konfiguruje single-area, multi-area OSPF	- pokročilá konfigurace rozhraní routerů - konfigurace protokolu RIPv1 - konfigurace OSPF - konfigurace EIGRP - konfigurace protokolu RIPv2
Konfigurace síťových prvků - switche	**35 hodin**
- konfiguruje switche - konfiguruje vzdálený přístup - konfiguruje VLAN a směrování mezi sítěmi VLAN - nastaví trunk a RSTP	- pokročilá konfigurace switchů - konfigurace VLAN - směrování mezí sítěmi VLAN - nastavení trunk - nastavení RSTP - správa konfiguračních souborů parametry nastavení bezdrátových sítí

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**IT INFRASTRUKTURA A DATOVÁ CENTRA**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			**počínaje ročníkem**		1.		
aktualizace předmětu	-			**počínaje ročníkem**		-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	0	2	2
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	0	52	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Prostory datových center (DC)	**5 hodin**
- vyjmenuje požadavky na DC	- Lokality - Požadavky - Energie - datová spojení
Napájení	**7 hodin**
- popíše požadavky na energie - popíše možnosti zálohy elektrické energie	- Energetika, přívody energie - 230/400 V st, 48/60 V ss - Měření spotřeby - Záložní zdroje a generátory - UPC
Klimatizace	**7 hodin**
- vyjmenuje možnosti chlazení datových center - popíše principy jednotlivých druhů chlazení - porovnává vzájemně možné varianty chlazení	- Klasická - Teplá/studená ulička - Centrální/distribuovaná - Chillery
Datové skříně	**7 hodin**
- vysvětlí důvody pro vlastní konstrukce DC	- typy, rozměry - Rozmístění - dvojitá podlaha - kabelové lávky - podhledy
Kabeláž	**7 hodin**
- vyjmenuje jednotlivé druhy propojovacích prostředků - popíše možnosti jednotlivých druhů komunikačních kabelů	- Ethernet - Optika - MW - Coax - silnoproud (ss, st), slaboproud - rozvaděče
Hardware	**4 hodin**
- najde komponenty a navrhne	- servery a jejich komponenty

vhodnou konfiguraci serverů	**datová uložiště**
Dohled datových center	- 7 hodin
- vyjmenuje prostředky dohledu DC - vyjmenuje prostředky operování DC	- NOC - Kamery - EZS/EPS - měření spotřeby, teploty, vlhkosti …
Provoz DC	**4 hodin**
- vyjmenuje specifika provozu datových center - vysvětlí pojem 24/7	- 24/7 - Personál a nutná školení (BOZP, Vyhl. 50., …)
Bezpečnost DC	**4 hodin**
- vyjmenuje systémy zabezpečující bezpečnosti v DC	- Požární (signalizace, hašení), protipovodňová … - Energetická - Vstupy personálu - Datová bezpečnost

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod do Linuxu	**16 hodin**
- instaluje operační systém a pracuje s diskovými nástroji - spravuje uživatelské účty a definuje oprávnění - používá základní příkazy pro správu systému	- Linuxové distribuce - virtualizace - instalace a základní konfigurace operačního systému - správa uživatelů - správa diskových oddílů - další příkazy pro správu systému
Vzdálený přístup a firewall	**14 hodin**
- konfiguruje vzdálený přístup přes SSH - nastavuje zabezpečení služby vzdáleného přístupu - konfiguruje nastavení firewallu	- instalace a konfigurace serverů vzdáleného přístupu pro protokoly SSH - zabezpečení služby - konfigurace firewallu - NAT, proxy
DNS server	**10 hodin**
- instaluje a konfiguruje DNS server	- základní instalace a konfigurace DNS serveru - zabezpečení DNS serveru
Routování a směrování	**6 hodin**
- nastavuje směrování mezi sítěmi - vytváří virtuální sítě	- routovací daemon - virtuální switche - vSwitche
Monitoring	**6 hodin**
- instaluje a konfiguruje SNMP - monitoruje parametry prvků	- monitorovací server - monitoring agend - SŃMP client

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**BEZPEČNOST KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	0	1	1
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	0	26	26

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Útoky a hrozby	**3 hodin**
- charakterizuje jednotlivé typy útoků a hrozeb - vysvětlí význam pojmů phishing, spoofing, sniffing a další	- phishing - spoofing - sniffing a další
Autentizace uživatelů a kryptografie	**3 hodin**
- vyjmenuje jednotlivé způsoby identifikace a autentizace uživatelů - vysvětlí symetrický a asymetrický způsob šifrování a jejich vzájemné rozdíly - vysvětlí způsob použití autentizačních protokolů a hash algoritmů	- hesla - biometriky a čipové karty - symetrické šifrování - asymetrické šifrování - autentizační protokoly
Škodlivý software, pošta - ochrana a prevence	**4 hodin**
- popíše jednotlivé typy a druhy škodlivého softwaru - definuje způsoby prevence a ochrany před škodlivým softwarem - vysvětlí problematiku nevyžádané pošty a způsoby ochrany a prevence před ní	- typy a klasifikace - ochrana - prevence
Bezpečnost Wifi a firewally	**8 hodin**
- popíše typy a způsoby útoků na Wifi sítě - vysvětlí principy bezpečnostních opatření technologie Wifi – SSID, filtrování MAC a šifrování - popíše funkci firewallů a způsoby jejich nastavení	- typy útoků - identifikátory SSID - filtrování MAC - šifrování (WEP,WPA, WPA2, PSK,…) - kriteria pro zabezpečení - nastavení pravidel - schémata
Zabezpečení sítí	**8 hodin**
- charakterizuje a porovná jednotlivé	- filtrování paketů

druhy certifikátů a šifrovacích algoritmů - vysvětlí způsob použití veřejných klíčů a identifikátorů včetně kvalifikovaných certifikátů a protokolů pro přenos zpráv - vyjmenuje certifikační autority v ČR a právní rámec certifikace v ČR	- inspekce paketů (ISP) - překlad síťových adres (NAT) - aplikační Proxy - filtrování obsahu - virtuální privátní sítě - zabezpečení na směrovačích - zabezpečení IP telefonie - monitoring sítí

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Konfigurace firewall	**26 hodin**
- konfiguruje firewally - nastavuje pravidla a politiky zabezpečení	- Konfigurace firewallu - Nastavení sítě, pravidel, routing, zones,ddns, nat, http redirect, IP/Mac Binding, - Nastavení autentizačních politik, vpn, uživatelů a skupin, zpsůoby autentizace, diagnostika firewall a další

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**KOMUNIKACE A PŘENOS DAT**							
platnost předmětu od		1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**			1.	
aktualizace předmětu		-		**počínaje ročníkem**			-	
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	4	0	2	0	2	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	140	0	64	0	52	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Elektroakustika	**14 hodin**
- vysvětlí pojem informace - popíše vlastnosti analogových a digitálních signálů - vysvětlí princip modulace a demodulace - popíše a načrtne schéma telekomunikačního řetězce - vypočítá základní veličiny v oblasti telekomunikací	- informace - analogové a digitální signály (charakteristiky, regenerace,…) - kanály a okruhy - kódy a kódování - modulace a demodulace - telekomunikační řetězec - přenosy (zvukové, obrazové, …) - výpočet základních veličin (frekvence, amplituda, fáze, množství informace,…)
Telefonní sítě v České republice	**4 hodiny**
- popíše strukturu sítě v ČR - popíše strukturu číslovacího plánu a vysvětlí důvody pro jeho zavedení - vyjmenuje fyzické a virtuální operátory v ČR - vysvětlí pojem roaming - popíše možnosti přenositelnosti účastnického čísla	- struktura sítí - číslovací plán - skladba telefonního čísla - operátoři v české republice - roaming - přenositelnost účastnického čísla
Telekomunikační služby a telekomunikační sítě	**8 hodin**
- rozdělí služby v telekomunikačních sítích - popíše strukturu telekomunikační sítě - vyjmenuje základní typy telekomunikačních sítí - vysvětlí funkci páteřních a přístupových sítí	- dělení telekomunikačních služeb - služby v telekomunikač. sítích - kvalita telekomunikač. služeb - struktura telekomunikač. sítí - typy telekom. sítí (ISDN, ATM, NGN, GSM, UMTS,…) - zařízení síťových uzlů - páteřní a přístupové sítě
Přenosy a komunikace v sítích	**14 hodin**
- vysvětlí rozdíly mezi frekvenčním, časovým, vlnovým a kódovým multiplexem a popíše jeho funkci	- multiplexování (FDM, TDM, WDM, CDM) - frekvenční multiplex – FDM

- vyjmenuje a popíše komunikační modely - popíše typy spojení v telekomunikačních sítích	- časový multiplex – TDM (PCM, PDM, SDH, ATM) - vlnový multiplex – WDM (WDM, DWDM, CWDM) - kódový multiplex – CDM - asynchronní a synch. přenosové módy - komunikační modely (RM-OSI, …) - datová zařízení (DTE a DCE) - telekomunikační okruh - datové sítě s komutací paketů (CSDN a PSDN) - typy spojení v telekomunikačních sítích - pevné, paralelní, sériové spojení, kruhová, - stromové, polygonální, hvězdicová síť
Digitalizace a přenos digitálních telefonních signálů	**16 hodin**
- vysvětlí pojmy přenosová a modulační rychlost - popíše funkci a možnosti prokládání - popíše možnosti korekce signálu - nakreslí kmitočtové charakteristiky - vysvětlí možnosti komprese telefonního signálu a faktory ovlivňující kvalitu signálu	- přenosová a modulační rychlost - skramblery - bezpečnostní kódy - prokládání - klasifikace signálů - kódy (AMI, 2B1Q,…) - modulace (SCM, MCM, QPSK, QAM,… - korekce signálu - kmitočtové charakteristiky - informační propustnost kanálu - pulsně-kódová modulace - PCM - zpracování signálu při PCM - komprese telefonního signálu - kvalita telefonního signálu
Analogové a digitální telekomunikační zařízení	**18 hodin**
- popíše princip analogových a digitálních telefonních ústředen a přístrojů - vyhledává a navrhuje vhodné ústředny a telefonní přístroje pro realizaci zadání - schematicky nakreslí a popíše digitální spojovací systémy a pole - vysvětlí princip distribuovaného a decentralizovaného přístroje - vysvětlí signalizaci CAS, CCS - vytvoří číslovací plán pro telekomunikační ústředny	- princip analogové telefonní přípojky - schéma telefonního přístroje - princip digitální telefonní ústředny - generace spojovacích systémů - připojení analogových přípojek k digitálním ústřednám - digitální spojovací systémy - digitální spojovací pole - vícečlánková digitální pole (STS, TST, …) - časové spínače TR a TW - časové spojovací moduly - distribuované a decentralizované řízení spojovacích polí - signalizace CAS, CCS - přidružené a kvazipřidružené přenosy

Inteligentní sítě (IN)	**10 hodin**
- popíše koncepční model sítí IN - popíše rozhraní sítí IN - popíše služby dostupné v sítích IN - vysvětlí managament sítí IN	- koncepční model - rozhraní v inteligentních sítích - služby v inteligentních sítích (freephone, televoting, VPN, universal access number, …) - managament inteligentních sítí
Sítě IDN, ISDN, B-ISDN a ATM	**20 hodin**
- popíše koncepci sítě ISDN - popíše možné přístupy ISDN - popíše princip síťové synchronizace - vyjmenuje a popíše služby v ISDN - popíše technologie AT - schematicky nakreslí vrstvový model ATM	- princip a typické struktury sítí - koncepce ISDN - přístupy 2B+D a 30B+D - přípojky ISDN - kanály a signalizace - síťová synchronizace - služby v ISDN - funkční bloky (ET, LT, NT,…) - technologie ATM - vrstvový model ATM
Digitální hierarchie pro sdružování signálů	**10 hodiny**
- vysvětlí pojem multiplexing a popíše jeho princip	- PDH, SDH, OTH hierarchie - multiplexing - standardizace - protokoly
Přenosová vedení	**6 hodin**
- popíše a nakreslí metalické kabely pro přenos dat - popíše zapojení metalických kabelů (křížený/nekřížený kabel, A/B) - popíše další typy kabeláže - vysvětlí základní parametry přenosových vedení	- metalické vedení (sym. a koax.) - optické vedení - radiové vedení - základní prvky vedení - parametry vedení (útlum,…) - přeslechy a rušení
Telefonní modemy a systémy xDSL	**16 hodin**
- vysvětlí pojmy šířka pásma, přenosová rychlost, … - vyjmenuje vlastnosti technologie xDSL - vyjmenuje a vysvětlí základní vlastnosti modemů - popíše odlišnosti jednotlivých technologií xDSL - schematicky nakreslí uspořádání přípojek xDSL	- typy a vlastnosti kabelů - šířka pásma, přenosová rychlost, modulační rychlost - mechanické, elektrické, funkční, operační vlastnosti - základní parametry a vlastnosti modemů - protokoly (MNP, LAP-M,…) - technologie xDSL (HDSL, SDSL, SHDSL, ADSL, VDSL) - základní parametry a vlastnosti xDSL technologií - uspořádání přípojek ADSL - modemy pro technologii ADSL a VDSL
Paging	**4 hodin**
- rozdělí pagery dle možností doručení zpráv	- typy pagerů (textové, hlasové, numerické, tónové)

- popíše výhody pagingu - rozdělí paging dle způsobu použití - vyjmenuje možné pagingové aplikace - popíše dostupné technologie pagingu	- vývoj pagingové technologie - výhody pagingu (broadcasting, odolnost proti přetížení, provozní náklady, jednoduchost a spolehlivost, riziko zneužití, zcizení) - členění (oblast působnosti, druh uživatelů, technologie, možnost odpovědi, architektura sítě) - technologie (POCSAG, ERMES, FLEX/RE-FLEX, 5-tónová a 2-tónová signalizace)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Optické sítě (OAN)	**32 hodin**
- 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 - popíše a vysvětlí jednotlivé vrstvy optické sítě - popíše linkové zakončení optických sítí - vysvětlí rozdíly a popíše optické přístupové prostředky - popíše optické směrové spoje	- opakování (kabely a vlákna, parametry, architektura,…) - funkční celky optických sítí (opt. zesilovač, multiplexory, směrovače, regenerátory,…) - vrstvy optické sítě - linkové zakončení (FTTC, FTTB, FTTO, FTTH,…) - optické přístupové prostředky (AON, PON - APON, GPON,EPON,…) - optické směrové spoje
Televizní a rozhlasové sítě	**12 hodin**
- vysvětlí pojem modulace a její využití v televizním a rozhlasovém vysílání - vyjmenuje koncová televizní a rozhlasová zařízení - popíše rozdíly ve standardech digitální televizní sítě - popíše strukturu a topologii kabelové televize (CATV) - vysvětlí základní parametry a vlastnosti CATV - popíše možnost využití elektrických rozvodů	- amplitudová a kmitočtová modulace v televizním a rozhlasovém vysílání - analogové a digitální přenosy - koncová televizní a rozhlasová zařízení - anténní systémy - digitální televizní sítě (DVB-C, DVB-T) - 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
Mikrovlné a rádiové sítě	**20 hodin**
- vyjmenuje používané kmitočty a kmitočtová pásma - vysvětlí parametry rádiových sítí	- WMAN, WLAN, Wi-Fi - P-t-p MW spoje - kmitočty a kmitočtová pásma

- popíše širokopásové rádiové a družicové systémy - vysvětlí parametry a vlastnosti radioreléových spojů	- parametry (modulace, kmitočtová pásma, přenosová kapacita,…) - koncová zařízení - širokopásmové rádiové systémy - družicové systémy - satelitní sítě - oběžné dráhy družicových systémů (GEO, MEO, LEO) - radioreléové spoje - parametry a vlastnosti (útlum, zisk,…) - širokopásmové rádiové systémy - parametry a vlastnosti - standardy širokopásmových systémů (WLAN, WPAN, WiMax,…)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Mobilní telekomunikační sítě	**14 hodin**
- zařadí technologie mobilní komunikace do jednotlivých generací vývoje - vysvětlí pojem buňkové sítě a co je tvoří - dle velikosti buněk definuje jejich umístění a dosah signálu - popíše a vysvětlí princip sektorizace - popíše přístupové metody a vysvětlí jejich odlišnosti - vysvětlí, jak funguje Handover - vysvětlí význam mnohocestného šíření vln - popíše metody určování polohy pomocí mobilních sítí	- vývoj mobilních sítí - generace (1G, 2G, 3G, 4G) - buňkové mobilní sítě - princip sektorizace - typy buněk (piko, mikro,…) - přístupové metody (FDMA, CDMA,…) - provoz s automatickým přepojením (Handover) - mnohocestné šíření rádiových vln - stožáry a základny pro mobilní sítě - určování polohy pomocí mobilní sítě
Mobilní sítě 2. Generace	**6 hodin**
- popíše standardy pro sítě 2G - schematicky nakreslí architekturu pro síť 2G (GSM) - schematicky nakreslí architekturu pro síť 2,5G - popíše vrstvový model pro síť 2G (GSM) - popíše služby a aplikace dostupné v sítích 2G - vysvětlí možnosti přenosu dat v síti 2,5G (GPRS) a 2,75G (EDGE)	- frekvence a frekvenční pásma - standardy a parametry sítí - architektura sítě - vrstvový model (fyzická vrstva, síťová vrstva,…) - mobilní a základnová stanice - páteřní a přístupová síť - služby a aplikace - přenos dat - GPRS, HSCSD - EDGE (EGPRS a ESCD)
Mobilní sítě 3. Generace	**20 hodin**
- popíše standardy pro sítě 3G - schematicky nakreslí architekturu pro	- frekvence a frekvenční pásma - standardy a parametry sítí

síť 3G (UMTS) - popíše vrstvový model pro síť 3G - popíše služby a aplikace dostupné v sítích 3G - vysvětlí rozdíl mezi HSDPA a HSUPA - vysvětlí možnosti přenosu dat v síti 3,5G (HSPA+) a 3,9G (LTE)	- architektura sítě - vrstvový model (fyzická vrstva, síťová vrstva,…) - mobilní a základnová stanice - páteřní a přístupová síť - služby a aplikace - přenos dat - CDMA a WB-CDMA - UMTS - HSDPA a HSUPA - HSPA a HSPA+ - LTE
Mobilní sítě 4. Generace	**14 hodin**
- popíše standardy pro sítě 4G - schematicky nakreslí architekturu pro síť 4G (LTE-A) - popíše vrstvový model pro síť 4G - popíše služby a aplikace dostupné v sítích 4G - vysvětlí rozdíl mezi LTE a LTE-A - vysvětlí možnosti přenosu dat v síti 4G (LTE-A) - vysvětlí pojem femtobuňka - popíše funkci a uplatnění femtobuněk - vysvětlí funkci retranslační stanice	- frekvence a frekvenční pásma - standardy a parametry sítí - architektura sítě - vrstvový model (fyzická vrstva, síťová vrstva,…) - mobilní a základnová stanice - páteřní a přístupová síť - služby a aplikace - přenos dat - LTE-Advanced (LTE-A) - femtobuňky (HeNB) - retranslační stanice

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**ZÁKLADY KARTOGRAFIE A GIS**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	1	1	1	1	0	0
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	35	35	32	32	0	0

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod do kartografie, historický vývoj kartografie	**8 hodin**
- definuje pojem kartografie, zařadí kartografii do systému přírodních a společenských věd - popíše vývoj kartografie v kontextu s historickým děním ve světě - rozpozná nejznámější historická mapová díla světová i našich zemí, popíše jejich klady i zápory	- definice kartografie a její začlenění do systému věd - starověká kartografie - středověká kartografie - novověká kartografie - stručný přehled dějin kartografie našich zemí
Kartografická díla	**3 hodiny**
- definuje mapu, glóbus, plán - dokáže rozčlenit mapy podle nejrůznějších kritérií	- mapa, dělení map - měřítko mapy - plán - glóbus
Matematická kartografie	**10 hodin**
- popíše základní referenční plochy - zná zeměpisné souřadnice na referenční kouli vč. zenitové vzdálenosti - dokáže převádět mezi polárními a pravoúhlými souřadnicemi v rovině - zná vlastnosti dílčích kartografických zobrazení	- referenční plochy - souřadnicové soustavy na referenční kouli a v rovině - důležité křivky na referenčních plochách - kartografická zobrazení a jejich klasifikace - azimutální zobrazení - válcová zobrazení - kuželová zobrazení - kartografická zkreslení
Generalizace a kartografické vyjadřovací prostředky	**4 hodiny**
- definuje jednotlivé činitele generalizace - orientuje se v jednotlivých metodách generalizace - chápe způsob výběru toho, co bude a co nebude v mapě znázorněno	- činitelé generalizace - metody generalizace - bodové značky - liniové značky - plošné značky - barva

- umí použít základní kartografické vyjadřovací prostředky	- popis a písmo v mapě
Polohopisný a výškopisný obsah map	**3 hodiny**
- zná, čím je tvořen výškopisný a polohopisný obsah map - dokáže vybrat jednotlivé prvky, které mají být v mapě zobrazeny - dokáže vybrat metody, které použije k jejich zobrazení - dokáže prvky správně popsat	- vodstvo - komunikační sítě - sídla - půdní pokryv - hranice - výškopis
Tematická kartografie	**6 hodin**
- definuje způsob vzniku tematických map - zná jednotlivé metody pro tvorbu tematických map - dokáže zvolit nejvhodnější metodu pro prezentaci určitého konkrétního jevu	- členění tematických map - kompozice tematických map - vyjadřovací metody v tematické kartografii
Aktuální mapová díla ČR	**1 hodina**
- zná základní typy kartografických dat - zná aktuální mapové podklady v ČR - dokáže vybrat vhodné podklady pro svou mapu a tyto podklady získat	- data a jejich členění - státní mapové dílo - vojenské mapové dílo

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Mapy a projekce	**35 hodin**
- orientuje se na topografické mapě, určí azimut i vzdálenost dvou míst - sestrojí výškový profil mezi dvěma libovolnými body v mapě - provede interpolaci nadmořských výšek ze zadaných výškových bodů - vykreslí mapu světa či polokoule v zadané kartografické azimutální resp. válcové projekci	- vybrané charakteristiky mapového listu - interpolace nadmořských výšek - kartografická projekce - měření polohy

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Teorie počítačové grafiky	**9 hodiny**
- čte výkresy v pravoúhlém promítání - nakreslí vybrané řezy základních těles - rozloží těleso do sítě - identifikuje průniky základních těles - vyjmenuje druhy technických křivek a	- pravoúhlé promítání - geometrické objekty a tělesa - řezy těles - sítě těles - průniky těles

jejich použití	- technické křivky
Typografické plochy a jejich užití v telekomunikacích	**9 hodin**
- do typografických ploch vrstevnic zakresluje cesty (vedení signálu, či drátů v telekomunikacích) - používá kótované promítání pro zaznamenání výšek v kartografii a vykreslí výškový profil zvolené cesty - u výškových profilů pracuje ze základními překážkami (základní geometrická tělesa)	- typografické plochy - kótované promítání při zobrazení typografických ploch - body v typografické ploše - řezy svislou rovinou typografické plochy – příčný profil - využití typografických ploch v šíření vln - využití příčných profilů v propojení point-to-point
Antény, radiolokace a zaměřování	**7 hodin**
- nakreslí základní druhy kuželoseček a vysvětlí jejich možné využití v telekomunikacích - pracuje s pravoúhlými souřadnicemi a používá je k určení polohy - vysvětlí využití kuželoseček a pravoúhlých souřadnic v radiolokaci	- antény a jejich tvary (kuželosečky) - radiolokace – pravoúhlé souřadnice a hyperbolická metoda - pravoúhlé souřadnice (vzájemná poloha bodů a přímek) - hyperbolická metoda (kuželosečky)
Lokalizace	**7 hodin**
- popíše princip satelitní navigace - popíše a rozdělí navigační systémy - popíše struktury navigačních systémů a vysílané signály	- družicové navigační systémy - princip satelitní navigace - systémy GPS, GLONASS, Galileo,… - standardy pro přenos dat - přístupy k určení polohy (COO, TOA, TDOA, AOA,…)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník - CVIČENÍ	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Úvod do GIS	**3 hodiny**
- dokáže vysvětlit princip fungování GIS - chápe význam GIS v současném světě - zná základní datové formáty pro práci s mapami, jejich výhody i nevýhody	- vymezení pojmu GIS - princip a využití GIS - základní funkce a analýzy GIS - historický vývoj GIS - prostorová a popisná data, metadata - datové formáty
Geodetické základy GIS	**3 hodiny**
- popíše základní referenční plochy - orientuje se v základních souřadnicových systémech	- referenční plochy - souřadnicové systémy
Vstup údajů do GIS	**4 hodiny**
- zná zdroje dat pro GIS - má přehled o metodách DPZ - vysvětlí princip georeferencování a vektorizace	- primární zdroje dat - sekundární zdroje dat - komerční a volně dostupné databáze pro ČR
GIS	**22 hodin**
- otevře nový i stávající projekt,	- nastavení projektu

nadefinuje mu požadované vlastnosti - načte vrstvy a dokáže s nimi pracovat, vytváří nové vrstvy - pracuje s vektorovými i rastrovými daty - dokáže naimportovat body z tabulky i data naměřená GPS přístrojem - dokáže vytvořit jednoduchý mapový výstup (tematickou mapu)	- práce s vrstvami - tvorba mapového výstupu - analýza vektorových dat - práce s rastrovými daty – digitální výškové modely - import bodů z tabulky - práce s GPS daty

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**PROJEKTOVÁNÍ KOMUNIKAČNÍCH SÍTÍ**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015			**počínaje ročníkem**		1.		
aktualizace předmětu	-			**počínaje ročníkem**		-		
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	2	0	2
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	0	0	64	0	52

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
CAD systém	**32 hodin**
- vysvětlí význam využití hladin při kreslení - navrhne vlastní hladiny a jejich vlastnosti dle součásti - navrhne typy a počet objektů ke kompletaci součásti - vysvětlí výhody využití uchopování bodů - navrhne vhodné uchopovací režimy vzhledem k danému objektu - vysvětlí funkci modifikačních příkazů vzhledem k nakresleným objektům - vysvětlí využití různých druhů kót - vysvětlí funkci bloků a atributů - nastavuje vlastnosti tisku a tiskne data	- uživatelské prostředí - nápověda a možnosti - hladiny a čáry - kreslící příkazy - uchopovací příkazy - modifikační příkazy - dotazy - poznámky - kóty - bloky - publikování
Drátové sítě	**32 hodin**
- vytváří topologie dokumentované sítě - kreslí značky a umísťuje je do topologie sítě - nastavuje parametry prvků sítě - trasuje signál v síti - vytváří schémata kabelových a optických sítí - nastavuje parametry tisku a tiskne data	- topologie sítě - kreslení objektů (body, linie, úseky) - kreslení značek - parametry prvků sítě - vyhledávání a lokalizace prvků sítě - trasování signálu - kontrola dokumentace - doplňování údajů sítě - publikování a tisk - výpisy a export dat - tvorba schémat - investice – náklady na zařízení (odhad)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**

VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	UČIVO
Bezdrátové sítě	**36 hodin**
- nastavuje parametry a nastavení potřebné k realizaci výpočtu - umísťuje překážky včetně stanovení jejich parametrů - umísťuje vysílače a přijímače včetně stanovení jejich parametrů - zadává parametry skoku včetně parametrů potřebného hardwaru - získává vyzařovací diagramy vysílačů - provádí výpočty radarové viditelnosti, rozložení intenzity signálu, atd. - nastavuje parametry tisku a tiskne data	- možnosti a nastavení - možnosti zobrazení - odrazy a parametry šíření - překážky - vysílače a přijímače - parametry skoku - modely šíření vln - výpočet rádiové viditelnosti - výpočet plošného rozložení intenzity signálu - export a publikování - investice – náklady na zařízení (odhad)
Datová centra (DC)	**16 hodin**
- nakreslí půdorysné uspořádání malého datového centra - zvolí vhodný typ chlazení DC - zvolí vhodný hardware - navrhne topologii sítě v DC - navrhne typy a velikosti záložních zdrojů	- půdorysné uspořádání - schéma - chlazení – volba typu - hardware – servery - hardware – síťové prvky - topologie sítě - záložní zdroje – UPS - investice – náklady na zařízení (odhad)

školní vzdělávací program			Informační a komunikační technologie					
zaměření oboru			IT infrastruktura a komunikační systémy					
předmět	**PRAXE**							
platnost předmětu od	1. 9. 2015		**počínaje ročníkem**		1.			
aktualizace předmětu	-		**počínaje ročníkem**		-			
ročník	1.		2.		3.		4.	
hodinová dotace	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	3	0	3	0	2
celkem hodin v ročníku	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**	**Teor.**	**Cv**
	0	0	0	105	0	96	0	52

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

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 2. ročník – TELEKOMUNIKACE	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Návrh lokálních bezdrátových sítí	**9 hodin**
- vytváří (importuje) půdorysné schéma - rozmísťuje prvky bezdrátové sítě - analyzuje pokrytí signálem v jednotlivých prostorách	- půdorysné schéma budovy - překážky - rozmístění AP-pointů - pokrytí signálem
Bezdrátové sítě	**26 hodin**
- plánuje rozmístění bezdrátových prvků - instaluje a konfiguruje bezdrátové síťové prvky - centrálně spravuje síťové prvky	- plánování bezdrátových sítí - instalace prvků typu point-to-point - instalace všesměrových bezdrátových prvků - konfigurace bezdrátových prvků

- měří sílu a pokrytí signálem - diagnostikuje a řeší problémy s připojením	- centrální správa prvků sítě - měření a diagnostika signálu
Základní nastavení pobočkových ústředen	**15 hodin**
- připojí telekomunikační ústřednu k počítači - nastaví uživatele a jejich hesla - nastaví koncová zařízení - navrhne a implementuje číslovací plány - nastaví možnosti přístupu do vnější linky - nastaví předvolby pro volání - nastaví úrovně volání	- seznámení s ústřednami - propojení ústředen do vnější linky - instalace a konfigurace přídavných karet - HW konfigurace ústředny dle požadavků zákazníka - připojení ústředny k počítači - možnosti konfigurace ústředny (počítač/telefon) - - nastavení telefonních zařízení - číslovací plány - přiřazení číslovacího plánu k výstupům ústředny - přístup ústředny do vnější linky (analog/ISDN/VoIP) - nastavení pořadí portů pro přístup do vnější linky - nastavení předvoleb (operátor, vnější linka,…) - nastavení úrovní volání - volba a nastavení kodeků pro VoIP
Pokročilé služby pobočkových ústředen	**20 hodin**
- volí, testuje a nastavuje kodeky - nastavuje priority a omezení hovorů - slučuje ústředny - navrhne a implementuje číslovací plány - propojí ústřednu s počítačem	- nastavení výjimek úrovní volání - nastavení časových omezení úrovní volání a výjimek úrovní volání - nastavení priorit pro vnější volání s ohledem na typ volaného účastníka - přesměrování hovorů - nastavení přijímaní hovorů a jejich distribuce ve skupinách - slučování ústředen - volba číslovacího plánu sloučených ústředen - nastavení hesel pro volání do vnější linky - propojení ústředny s PC (seznam volání,…)

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – ELEKTROTECHNIKA	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
BOZP	**3 hodiny**
- dodržuje zásady BOZP při	- zásady bezpečnosti práce při

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

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 3. ročník – TELEKOMUNIKACE	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Konfigurace zařízení xDSL	**12 hodin**
- připojí xDSL zařízení do počítačové sítě a k internetu - nakonfiguruje xDSL zařízení - nastaví zabezpečení u xDSL zařízení	- připojení xDSL zařízení do sítě - konfigurace xDSL zařízení (IP adresy, DHCP,…) - nastavení zabezpečení - konfigurace DSLAM
Diagnostika xDSL připojení	**20 hodin**
- měří a testuje parametry přípojek	- připojení a nastavení testovacího

xDSL (rychlost, napětí, odpor,…) - provádí výpočet parametrů pro technologii xDSL	zařízení - měření chybovosti (CRC, HEC, FEC, NCD, OCD) - měření útlumu a rušení - měření rychlosti odchozího směru - měření rychlosti příchozího směru - testování přítomnosti cizího napětí - testování odporu okruhu - testování kapacitace - testování izolace a přeslechů - výpočet parametrů pro xDSL (rychlost, rušení,…)
Stavba optických sítí	**12 hodin**
- staví optické sítě - svařuje optická vlákna - čistí optická vlákna a konektory - provádí údržbu optických kabelů - kontroluje optické konektory	- údržba optických kabelů, konektorů a zařízení - optické konektory - svařování optických vláken - výstavba optické sítě - kontrola optických konektorů
Stavba optických sítí	**20 hodin**
- měří základní charakteristiky optických vláken - monitoruje data procházející přes optická zařízení - konfiguruje síťové prvky s SFP moduly	- konfigurace aktivních síťových prvků s SFP moduly - měření parametrů optických kabelů - měření parametrů optických sítí

Rozpis učiva a výsledků vzdělávání pro 4. ročník – TELEKOMUNIKACE	
TÉMA	**POČET HODIN TÉMATU**
VÝSLEDKY VZDĚLÁVÁNÍ (žáka)	**UČIVO**
Konfigurace zařízení na bázi GSM	**9 hodin**
- připojí femtobuňku k pevnému internetu - nastaví povolené uživatele femtobuňky - nakonfiguruje routery a nastaví jejich zabezpečení	- femtobuňky - připojení femtobuňky k internetu - konfigurace a zabezpečení femtobuňek - nastavení povolených mobilních čísel pro femtobuňku - konfigurace a zabezpečení LTE routerů
Mobilní sítě	**17 hodin**
- zapojí a připraví měřící zařízení - diagnostikuje vlastnosti a funkce mobilní sítě (volání, data, zprávy,…) - používá AT kódy pro získání informací ze sítě a nastavení mobilního zařízení	- měření síly signálu mobilních zařízení - měření kvality mobilní sítě - diagnostika hovorů - diagnostika zpráv sms - diagnostika datových přenosů - servisní volání (TxPower, Hooping, Timeslots,…) - informace o síti (číslo kanálu, C1, C2) - AT kódy
VoIP a softwarové ústředny	**26 hodin**
- sestavuje číslovací plány	- VoIP ústředny

- konfiguruje funkce softwarové telekomunikační ústředny	- konzole softwarové ústředny - protokoly SIP IAX, H.323 - podpora pro analogová zařízení - číslovací plány - nastavení - konfigurace chybových stavů (dostupnost, nesprávné číslo,…) - konfigurace hlasové schránky - konfigurace konferenčních hovorů