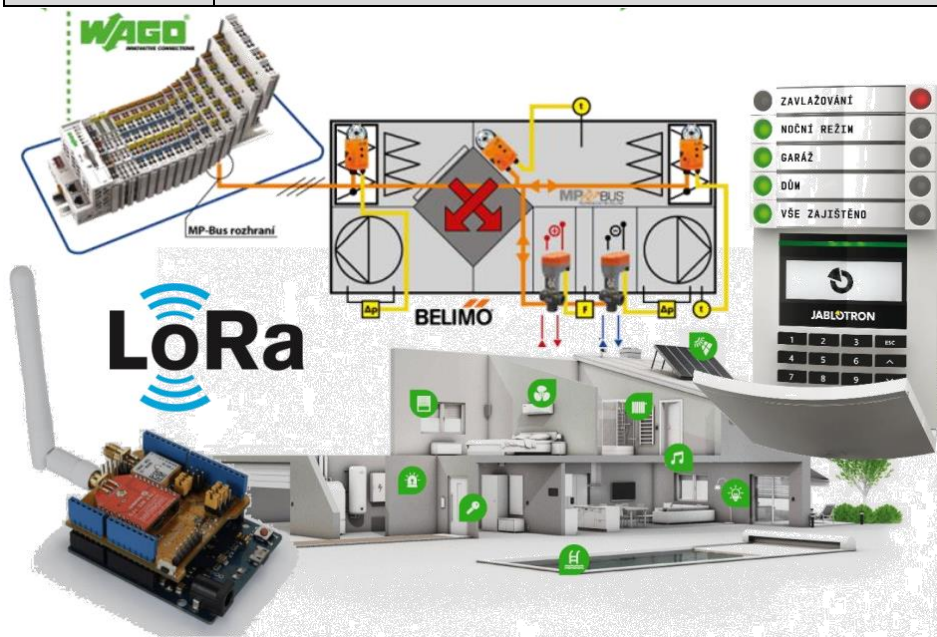


PRŮVODCE ODBORNÝMI PŘEDMĚTY

26 – 41 – M/01 ELEKTROTECHNIKA

školní
vzdělávací
program

AUTOMATIZACE MĚST A BUDOV



Obsah

TECHNICKÁ DOKUMENTACE	2
POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ I.....	3
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA I.....	4
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA II.....	4
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA III.....	5
ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA IV.	6
PROGRAMOVÁNÍ I.	7
PROGRAMOVÁNÍ II.	9
AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV I.....	10
AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV II.....	11
AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV III.....	11
AUTOMATIZACE MĚST A INTERNET VĚCÍ.....	12
TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV I.....	13
TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV II.....	15
PROJEKTOVÁNÍ INTELIGENTNÍCH BUDOV	17
ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ I.....	18
ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ II.....	19
ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ III.....	20
PROJEKT	21
PRAXE I	22
PRAXE II.	23
PRAXE III.	24

TECHNICKÁ DOKUMENTACE

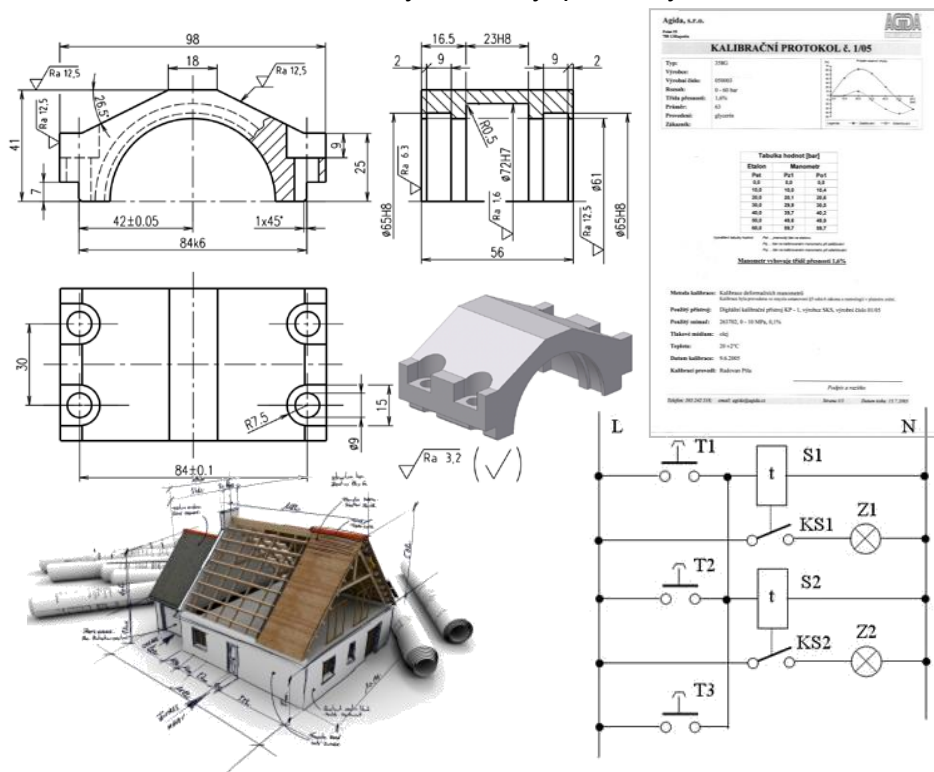
Rozsah: 34 T+ 68 Cv

výuka: 1. ročník

Garant předmětu: Ing. Jaroslav Křička, Ph.D.

Přehled látky:

Normy (ISO, EN, ČSN,...), pravoúhlé promítání, řezy a průřezy, kótování, struktura povrchu, popisové pole, tolerování, uložení, geometrické tolerance, navrhování a kreslení strojních součástí a sestav, elektrotechnická dokumentace, značky elektrotechnických komponent, označování komponent, druhy elektrotechnických schémat, stavební výkresy, popisování objektů, situační výkresy, prezentace, požadavky na textovou dokumentaci, manuály a návody, protokoly.



POČÍTAČOVÉ NAVRHOVÁNÍ I.

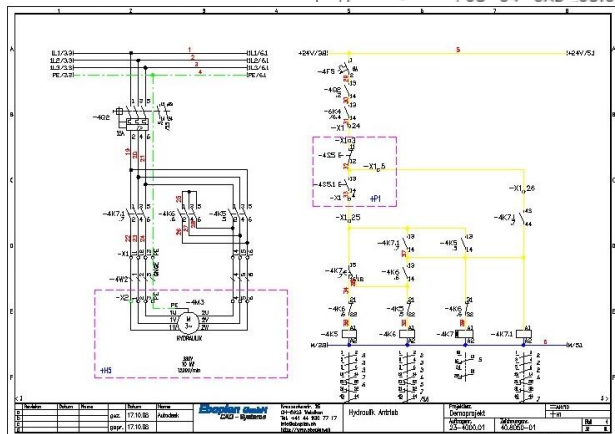
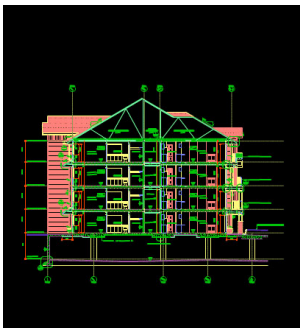
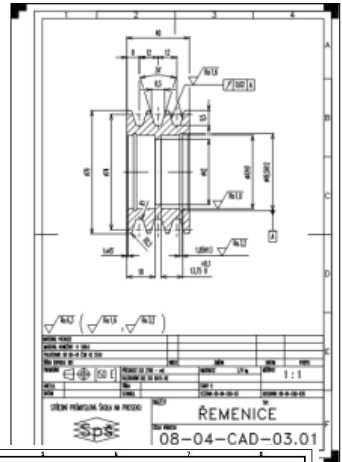
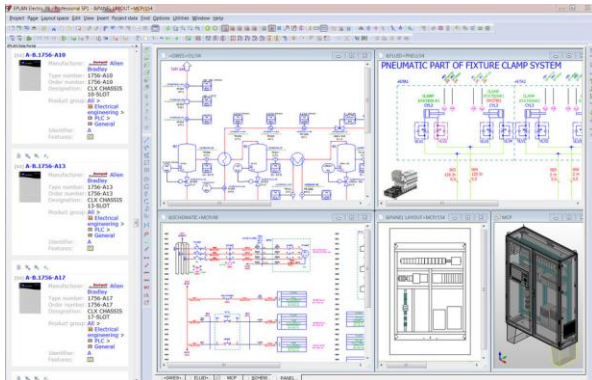
Rozsah: 68 Cv

výuka: 1. ročník

Garant předmětu: Ing. Gabriela Uhlíková

Přehled látky:

2D CAD pro výkresovou dokumentaci pro univerzální použití: kreslení, modifikace objektů, kótování, poznámky, správa, publikování, elektrotechnická schémata, elektrotechnické symboly, knihovny, publikování.



ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA I.

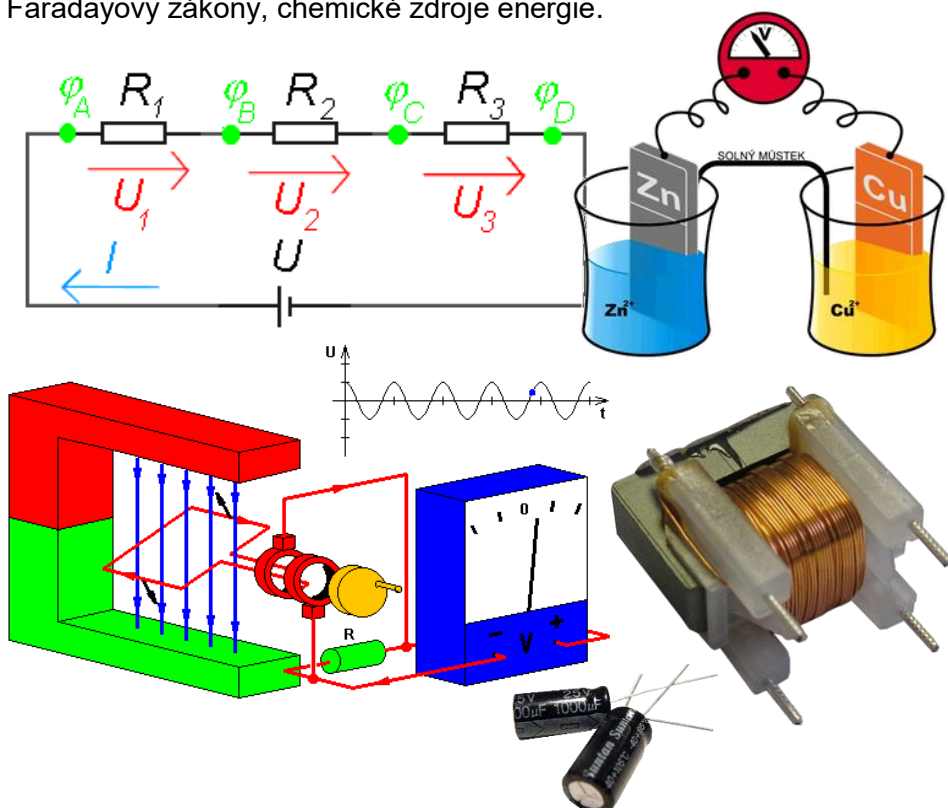
Rozsah: 102 T

výuka: 1. ročník

Garant předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D.

Přehled látky:

Elektrický náboj, napětí a proud, stejnosměrný proud, Kirchhoffovy zákony, Ohmův zákon, Coulombův zákon, elektrostatické pole a jeho intenzita, dielektrikum, rezistory a elektrický odpor, kondenzátory a kapacita, cívky a indukčnost, magnetické a elektromagnetické pole, elektromagnetická indukce, elektrolýza, Faradayovy zákony, chemické zdroje energie.



ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA II.

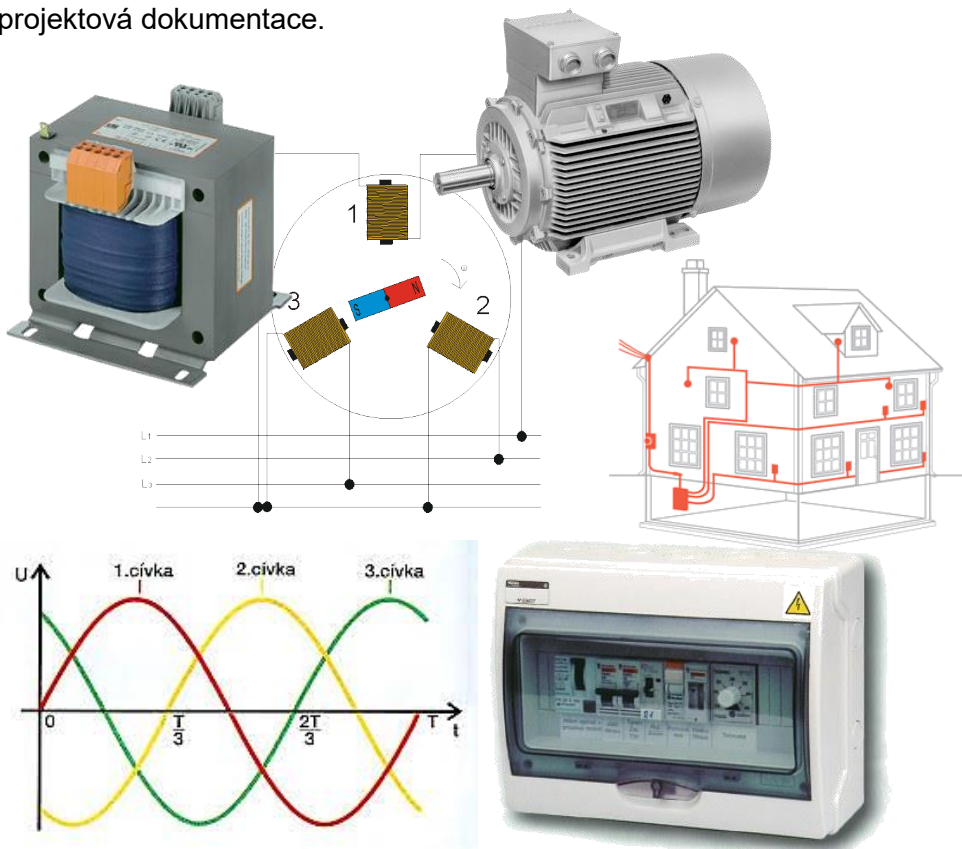
Rozsah: 70 T

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D.

Přehled látky:

Střídavý proud, RLC obvody, výkon a práce střídavého proudu, trojfázová soustava, spojení trojfázového vinutí, vodiče, elektrické stroje netočivé, elektromagnety, transformátory, elektrické stroje točivé, elektromotory, synchronní a asynchronní motory, ochrana před úrazem elektrickým proudem, elektroinstalace, světelné a zásuvkové obvody, projektová dokumentace.



ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA III.

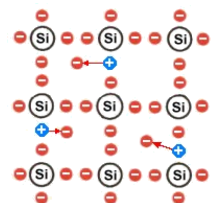
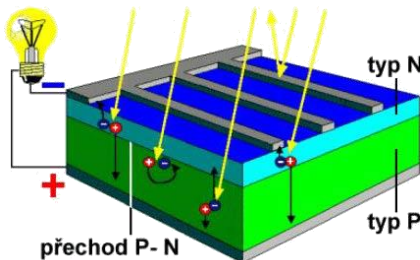
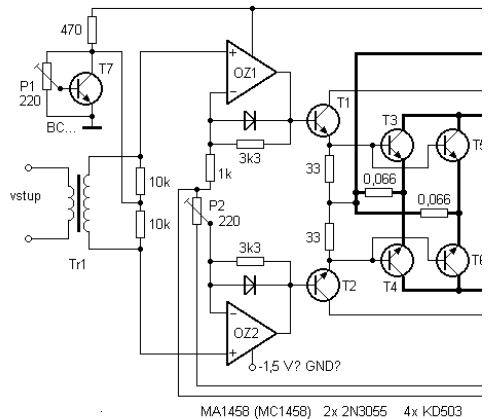
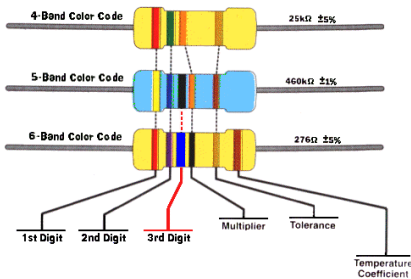
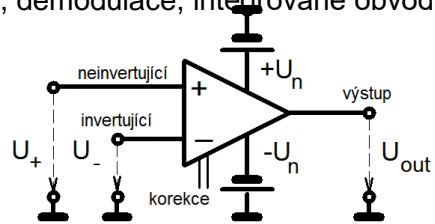
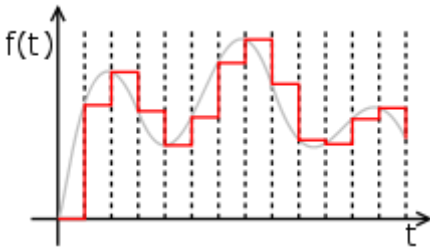
Rozsah: 64 T

výuka: 3. ročník

Garant předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D.

Přehled látky:

Polovodičové materiály, polovodičové přechody, tranzistory, tyristory, triaky a diaky, usměrňovače a zdroje, diodové usměrňovače, filtry napětí, stabilizátory napětí, zesilovače, operační zesilovače, AD a DA převodníky, oscilátory, modulace, demodulace, integrované obvody.



ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA IV.

Rozsah: 81 T

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D.

Přehled látky:

Optoelektronika, indikační a zobrazovací součástky, elektrické světlo, světelné zdroje, svítidla, šíření tepla, elektrická zařízení, elektrické chlazení, kvalita elektrické energie, výroba a rozvod elektrické energie, bezpečnost v elektrotechnice, požár elektrického zařízení, bezpečnostní značky, revize, ochrana před bleskem, elektrická výzbroj automobilů, elektromobilita, elektroinstalace a rozvaděče, elektronická zařízení.



PROGRAMOVÁNÍ I.

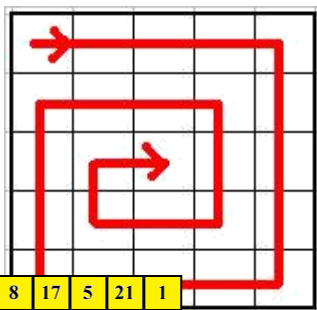
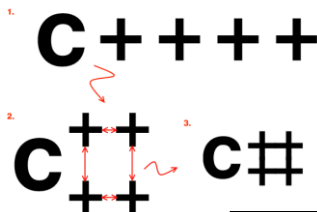
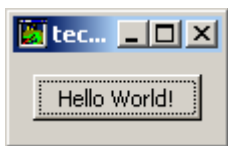
Rozsah: 70 Cv

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Jaroslav Burdys

Přehled látky:

Programovací jazyky, algoritmizace, proměnné, knihovny funkcí, příkazy, podmínky, cykly, skoky, formátované a neformátované vstupy a výstupy, příkazy preprocesoru, funkce, vstupní parametry funkcí, vlastní knihovny funkcí, jednorozměrná a vícerozměrná pole, pointery, struktury, práce s pamětí, alokace, uvolnění za běhu, typová konverze, dynamické proměnné, parametry příkazové řádky, funkce, a knihovny pole, pointery, struktury, práce s pamětí, dynamické proměnné, parametry příkazové řádky.



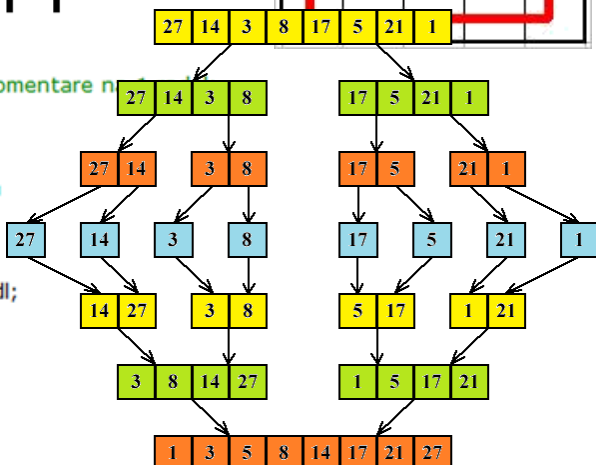
```
#include <iostream>
```

```
// takto se pisou jednoduche komentare na
```

```
using namespace std;
```

```
/* takto se pisou komentare na  
vice radku */
```

```
int main(){  
    cout << "Hello, world!" << endl;  
    return 0;  
}
```



PROGRAMOVÁNÍ II.

Rozsah: 64 Cv

výuka: 3. ročník

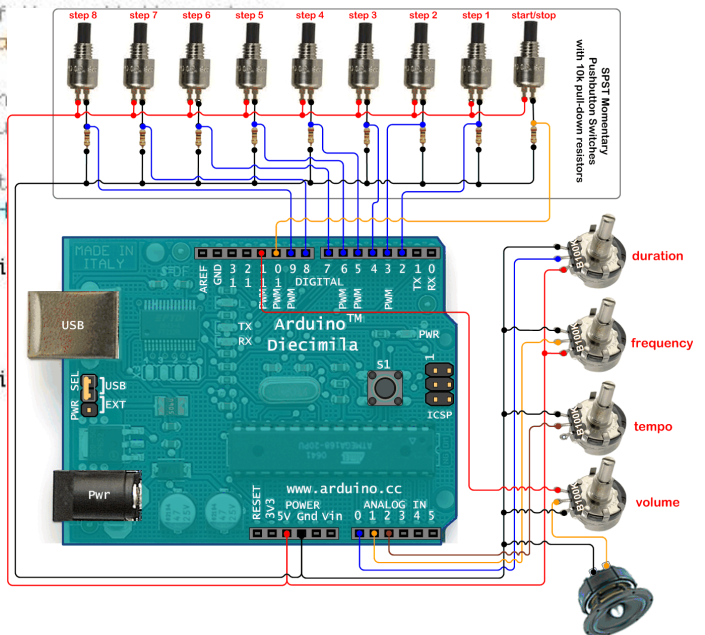
Garant předmětu: Ing. Jaroslav Bušek, Ph.D.

Přehled látky:

Jednočipové procesory Arduino: ladící prostředí Arduino, struktura programu, syntaxe, proměnné, funkce, ovládání LED, digitální a analogové vstupy/výstupy, časování, matematické funkce, sériová linka, ovládání z PC, sběrnice I2C, senzory, LCD.

```
void setup() {  
  // initialize the LED pin as an output:  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  
  // initialize the pushbutton pin as ar  
  pinMode(buttonPin, INPUT);  
}
```

```
void loop(){  
  // read the state of  
  buttonState = digitalRead(buttonPin);  
  
  // check if the push  
  // there is a pull u  
  // state is HIGH  
  // check to see if t  
  if (buttonState == HIGH) {  
    // turn LED off:  
    digitalWrite(ledPin, LOW);  
  }  
  else {  
    // turn LED on:  
    digitalWrite(ledPin, HIGH);  
  }  
}
```



AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV I.

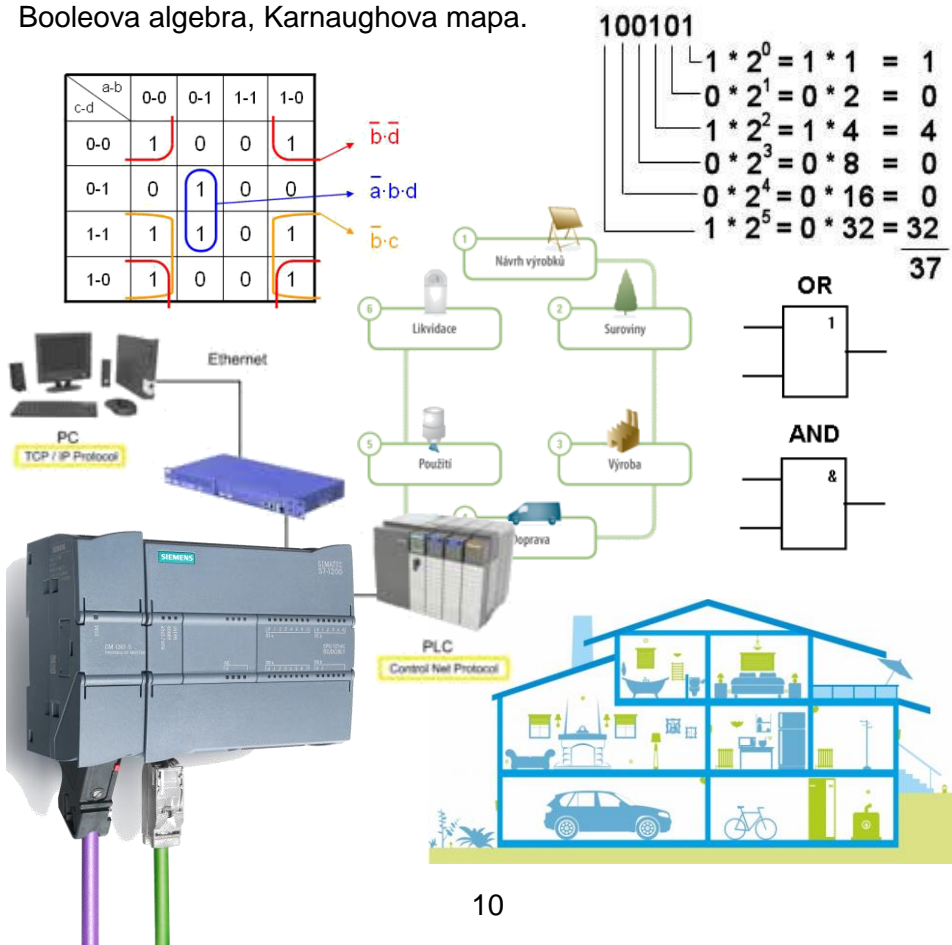
Rozsah: 68 T + 34 CV

výuka: 1. ročník

Garant předmětu: Ing. Petr Augusta, Ph.D.

Přehled látky:

Historie a vývoj automatizace, datové sítě, topologie sítí, adresace v síti, životní cyklus výrobku, mechatronický systém, automatizované výrobní systémy, automatizované nevýrobní systémy, řídicí prvky, programovatelné automaty (PLC), programovací jazyky dle IEC 61 131-3, číselné soustavy a převody mezi soustavami, logické operace, Booleova algebra, Karnaughova mapa.



AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV II.

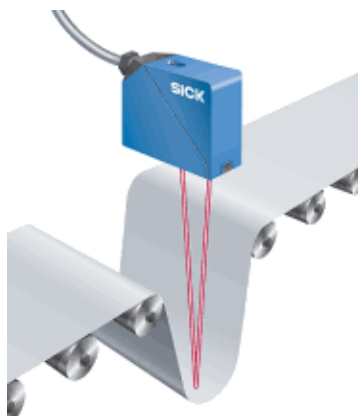
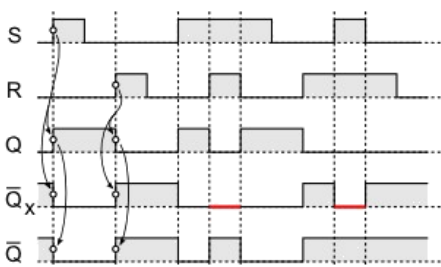
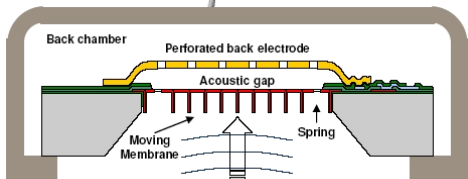
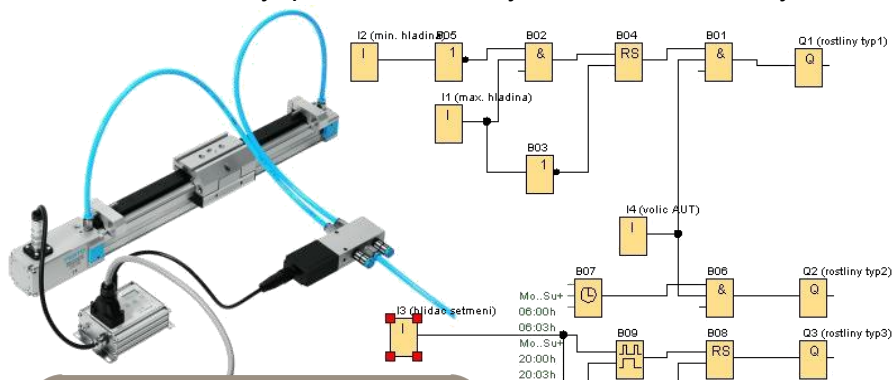
Rozsah: 70 T

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Ing. Petr Augusta, Ph.D.

Přehled látky:

Logické řízení, kombinační logika, minimalizace logických funkcí, sekvenční logika, časová mapa úlohy, klopné obvody, registry, čítače, základní struktura PLC, operátorské rozhraní, struktura senzoru, snímače polohy, rychlosti, zrychlení, snímače síly, hmotnosti, deformace a napětí, snímače tlaku, průtoku a hladin, snímače teploty a tepla, elektrické akční členy, pneumatické a hydraulické akční členy.



AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV III.

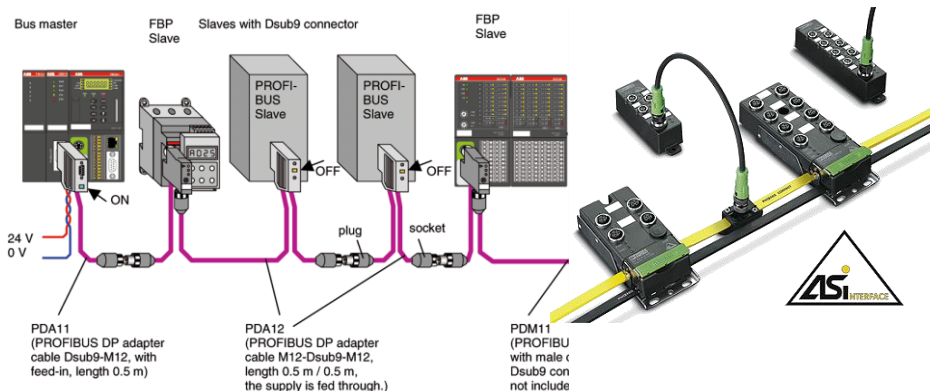
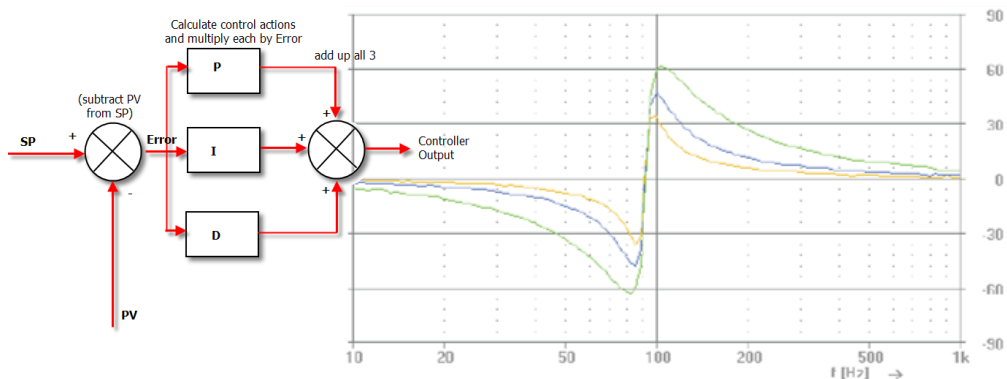
Rozsah: 64 T

výuka: 3. ročník

Garant předmětu: Ing. Jaroslav Křička, Ph.D.

Přehled látky:

Soustavy, statická a dynamická charakteristika, frekvenční charakteristika, filtry signálů, druhy soustav, spojitě řízení, regulační obvody, regulátory, diskretní řízení, schéma a vlastnosti diskretního řízení, vzorkování signálu, regulátor PSD, průmyslová komunikace, druhy signálů, rozhraní a sběrnice, průmyslové komunikační sběrnice



AUTOMATIZACE MĚST A INTERNET VĚCÍ

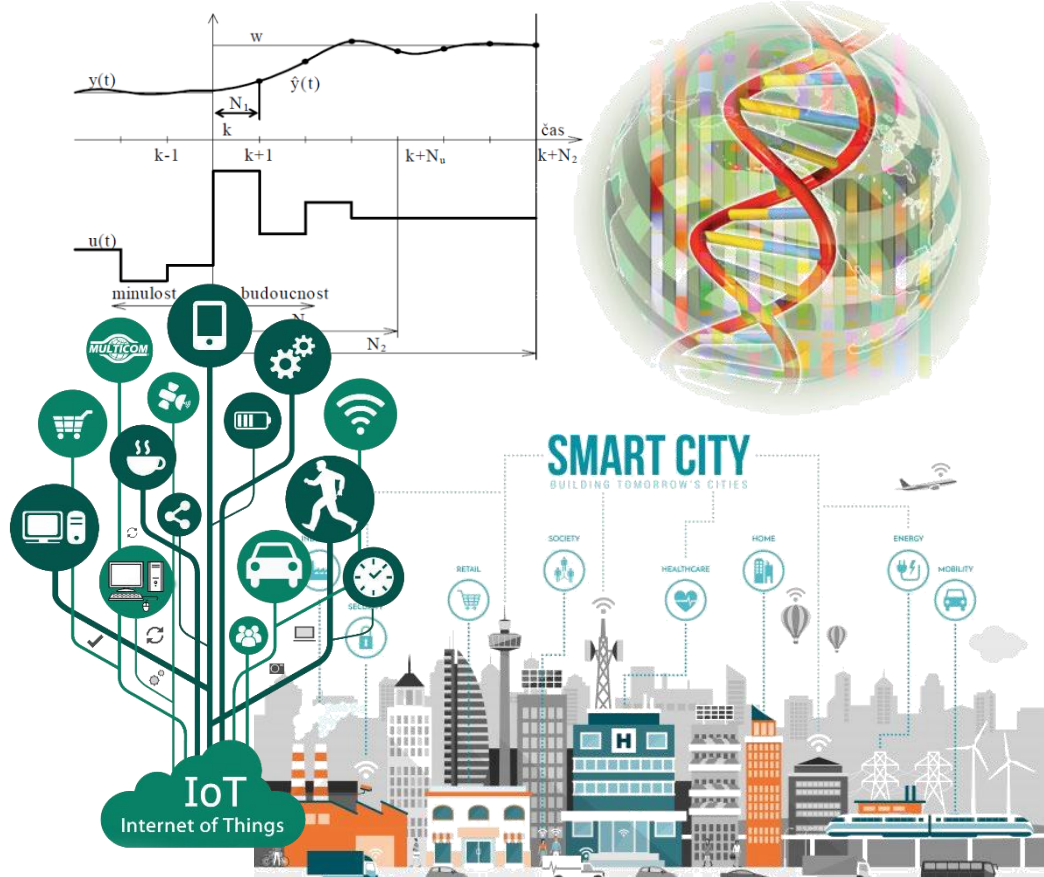
Rozsah: 54 T + 27 CV

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Ing. Petr Augusta, Ph.D.

Přehled látky:

Řízení a regulace, internet věcí, aplikace IoT, radiokomunikační prostředky, standardy a protokoly IoT, bezpečnost IoT, smart cities, historie oboru UI, formální logika v UI, výroková a predikátová logika, odvozování a dokazování, reprezentace dat, fuzzy logika, neuronové sítě, umělé neutrony, evoluční algoritmy, znalostní systémy.



TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV I.

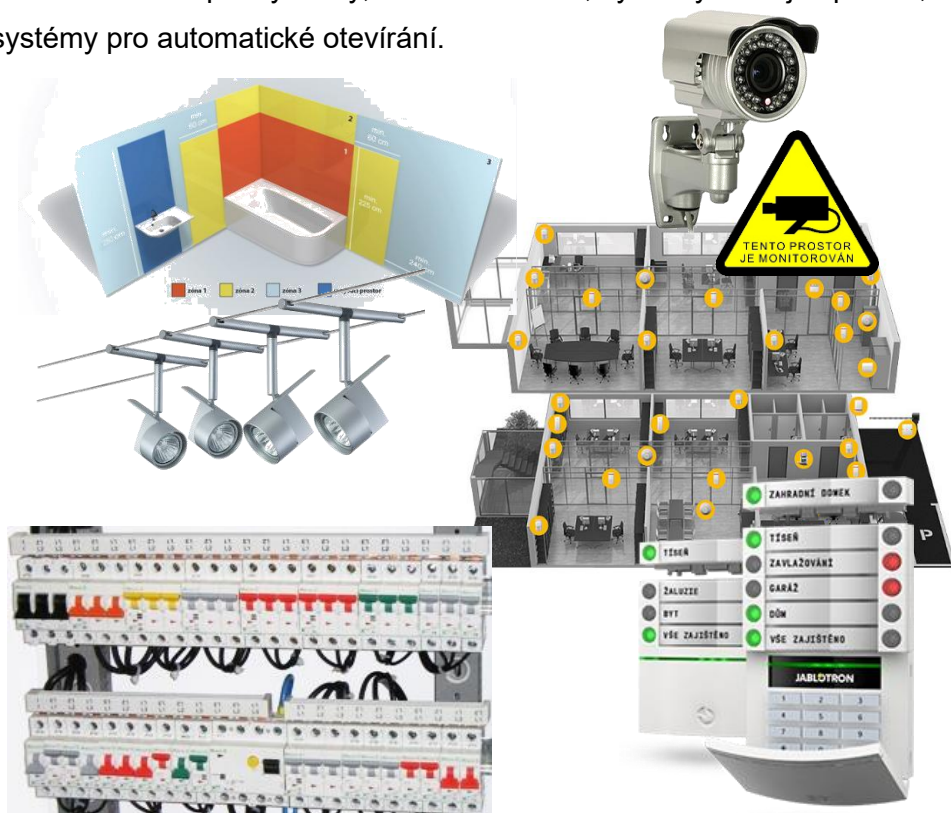
Rozsah: 70 T

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Ing. Lukáš Procházka

Přehled látky:

Technické vybavení budov, elektroinstalace, inteligentní elektroinstalace, rozvaděče, zabezpečovací technika, objektová ochrana, plášťová ochrana, prostorová ochrana, předmětová ochrana, venkovní obvodová ochrana, technické parametry ochran, prvky ochran a jejich umístění, čidla elektronických zabezpečovacích systémů, kamerové a vstupní systémy, osvětlení budov, systémy sledující počasí, systémy pro automatické otevírání.



TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV II.

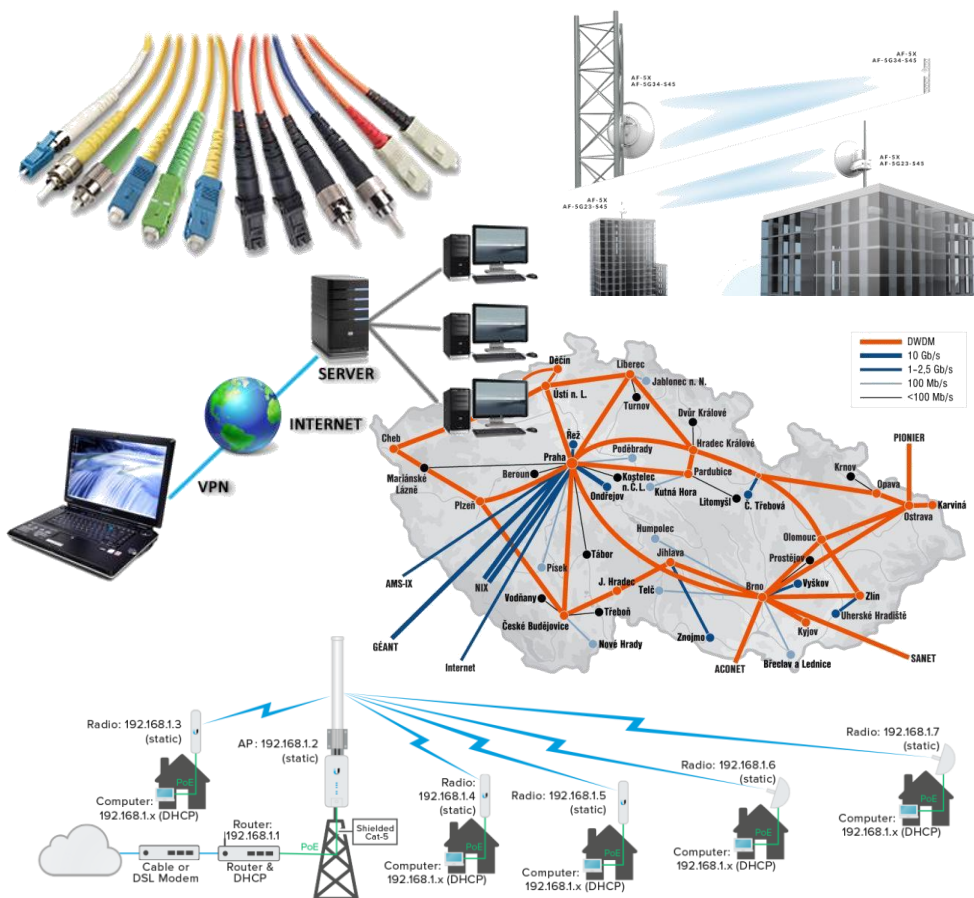
Rozsah: 32 T + 64 Cv

výuka: 3. ročník

Garant předmětu: Lukáš Hájek

Přehled látky:

Bezdrátové sítě – WLAN, standardy 802.11, redundance spojů, antény, modulační, vysokofrekvenční spoje, WLAN módy, optické sítě, zesilovače, multiplexory, směrovače, sítě FTTH, CWDM systémy, DWDM systémy, konfigurace bezdrátových sítí v prostředí LAN a prostředí ISP.



TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV III.

Rozsah: 54 T

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Ing. Lukáš Procházka

Přehled látky:

Systemy topení a větrání, alternativní zdroje tepla, regulace otopných soustav, větrání a klimatizace, klimatizační jednotky, vzduchotechnické jednotky, spotřebiče, média a měření, multimediální systémy, televizní sítě, koncová zařízení, anténní systémy.



PROJEKTOVÁNÍ INTELIGENTNÍCH BUDOV

Rozsah: 58 Cv

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Ing. Jaroslav Bušek

Přehled látky:

Dispozice a půdorysná schémata, podrobný popis funkcí budovy (svítidla, zásuvky, žaluzie, rolety, okna, spotřebiče, vrata, topení, klimatizace, vzduchotechnika, bazénová technologie, sauna, zabezpečovací systém, multimédia, vizualizace, komunikace), realizační projektová dokumentace, technická specifikace a cena řešení.



ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ I.

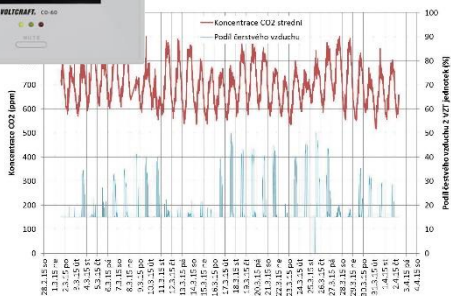
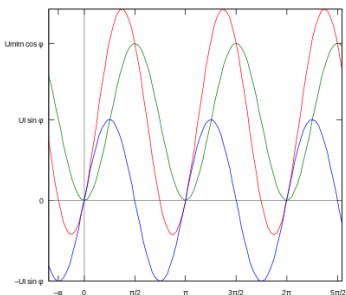
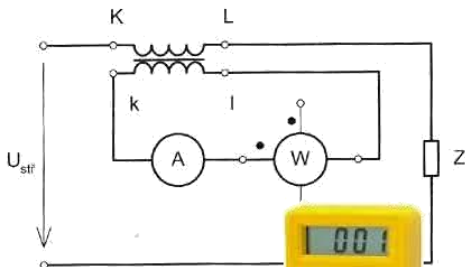
Rozsah: 35 T + 70 Cv

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D., Ing. Jan Machyl, Ph.D.

Přehled látky:

Metrologie a řízení jakosti, teorie měření, chyby měření, měřicí systémy, elektrická měření: měření na DC a AC obvodech, měření elektrického napětí, měření intenzity elektrického proudu, měření elektrického odporu, měření indukčnosti a kapacity, měření elektrického výkonu a práce, neelektrická měření: měření fyzikálních veličin, měření úhlů, délek a tvarů, měření parametrů prostředí.



ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ II.

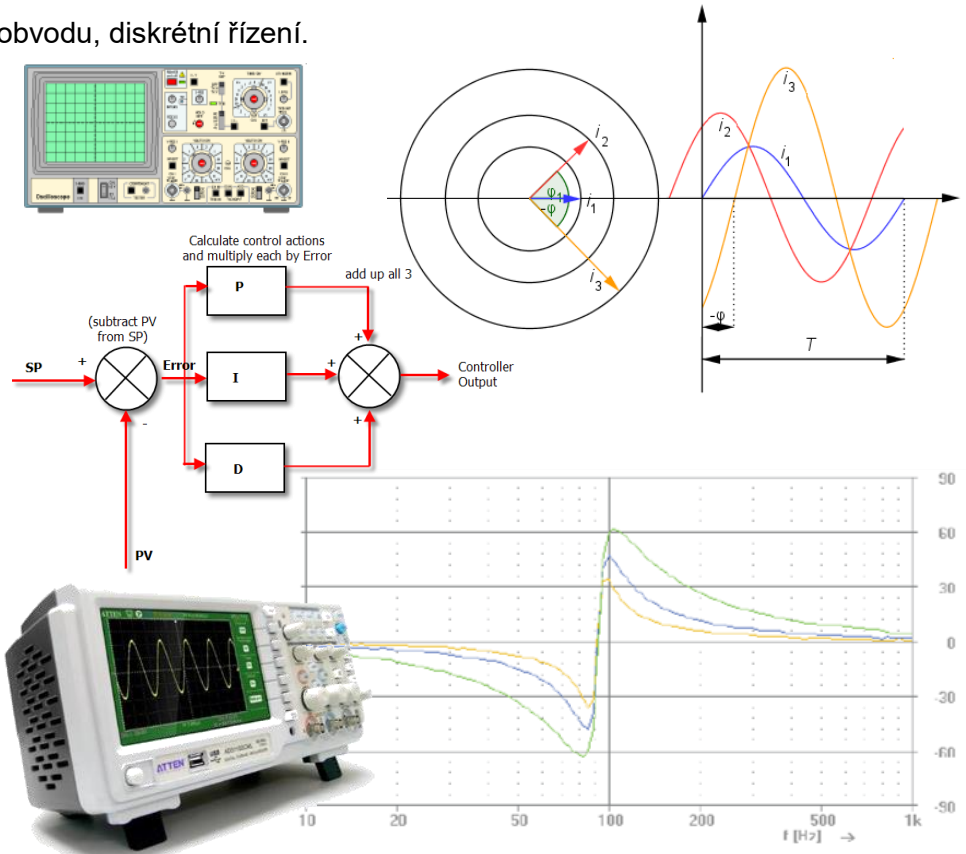
Rozsah: 64 Cv

výuka: 3. ročník

Garant předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D., Ing. Petr Augusta, Ph.D.

Přehled látky:

Měření impedance a intenzity magnetického pole, měření volt ampérových charakteristik, měření průběhu střídavého napětí, měření periody střídavého napětí a frekvence, měření fázového posunu, měření signálů, měření statických, dynamických a frekvenčních charakteristik, identifikace a modelování soustav, měření a simulace regulačního obvodu, diskretní řízení.



ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ III.

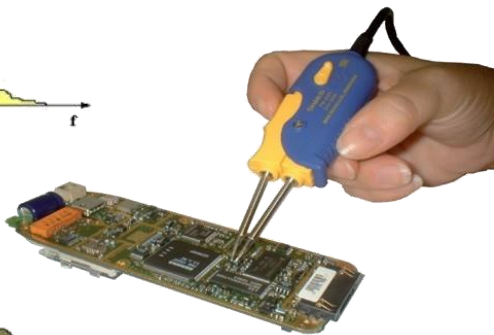
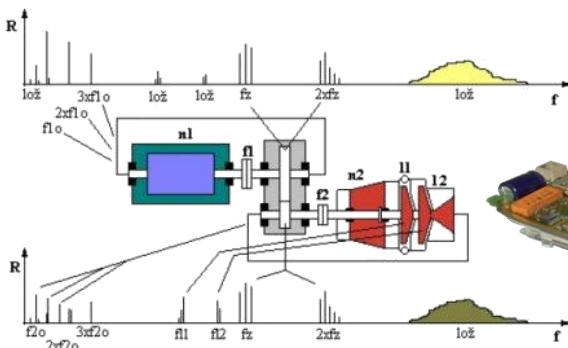
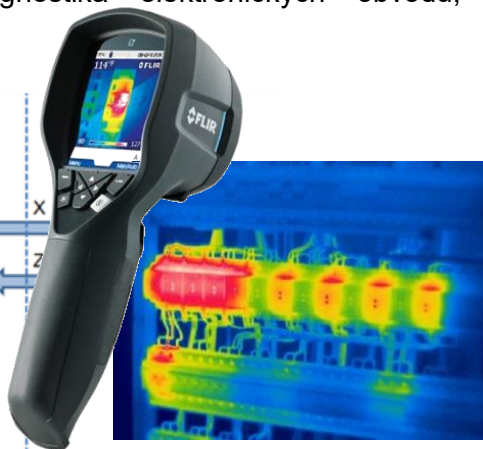
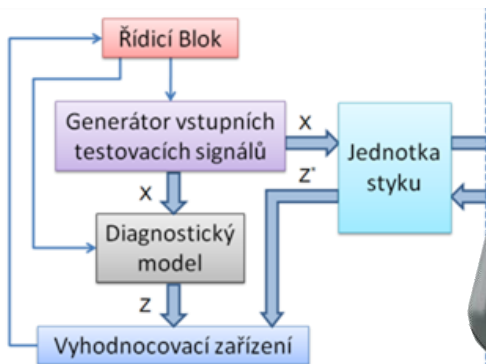
Rozsah: 54 Cv

výuka: 4. ročník

Garanti předmětu: Ing. Vladimír Křivka, Ph.D., Ing. Jan Machyl, Ph.D.

Přehled látky:

Technická diagnostika, preventivní diagnostika, predikce poruch, údržba strojů a zařízení, metody technické diagnostiky, provozní diagnostika, vibrodiagnostika, měření akustické hladiny, tribodiagnostika, termodiagnostika, defektoskopie, automatická diagnostika, diagnostika, diagnostika plošných spojů, diagnostika elektronických obvodů, spotřební zařízení.



PROJEKT

Rozsah: 54 Cv

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Ing. Lukáš Procházka

Přehled látky:

Součástí maturitního projektu s obhajobou: zadání projektu, harmonogram projektu, konzultace a realizace projektu, textová a výkresová část projektu, výpočty, ekonomická část projektu, prezentace a obhajoba projektu.

Síťová příraptvá část na Projektu 26-41-M01 mechatronika

o daných dimenzích. V instalatérství domu se vyskytl především tyto uvedené kategorie senzorů:

- Pro řízení provozu domovních je započítáni, aby senzory sledovaly teplotu, vlhkost, proušření vzduchu, úroveň vody, únik plynu a jiné.
- Pro bezpečnost objektu se uvažují senzory, které indikují přítomnost kouře, hořlavých plynů, zemětřesení, příčinné kontroly teploty nebo rozpoznávají objektiv, úniky prachu či hlas osoby.
- Pro řízení spotřeby energie se používají senzory elektrického výkonu, napětí, proudu, přítoku vody a plynu, teploty, intenzity slunečního záření.

2.2 Energeticky úsporné domy

Energeticky úsporné dům je takový dům, který je navržen a postaven tak, že náklady na zajištění jeho provozu jsou nižší, než stanovi normy a předpisy. Pro zajištění provozu se používají zejména následující prostředky a zařízení: objekty, včetně jeho účinného využití, spotřebu elektrické energie a vody.

Především vyžaduje ke sdělení nosičem energií se investice do energeticky úsporných domů vyšší. Roční spotřeba u těchto domů je srovnatelná nebo nižší než u běžných nosičů energie a parametry na úrovni zavedených norem.

2.2.1 Typy energeticky úsporných budov

Jednotlivé budovy lze začít od několika kategorií podle stanovených pravidel. Hlavním kritériem je měrná potřeba tepla na vytápění, která udává spotřebu tepla v kWh na vytápění 1m² podlahové plochy budovy za 1 rok. Kategorie rozdělení budov jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 1).

Kategorie	Přibližná teplota na vstupu: vzhledem k číslu
Dům třídy A (0,1 a B1, B2n)	menší než 20
Dům třídy B (B3n)	20 – 25
Neenergeticky úsporný dům	25 – 30
Průměrný dům	menší než 35
Průměrný dům	menší než 35
Měrný dům	menší než 35

Tab. 1. Rozdělení budov podle energetické potřeby

7

Síťová příraptvá část na Projektu 26-41-M01 mechatronika Martin Tušák

tv. start bit změni hla první hodnotu na log. 0 ale u RCL se po kritisku chvilí novou stálo je. (je určeno podle přenosové rychlosti). Tento stav rozpoznávají všechny karty připojené na sběrnici v tomto případě RTC a konverze. Kezd se uvolňuje start bitů Anulace jeho možná není za rhu provádění v pasivní směry stav se normou at příjez komutace, první T bitů je jeho adres a B bit určuje, zda lze mít data vyšláti nebo přijmáť RVW (read or write) viz (Dělník 11).

START READ WRITE ACK ACK STOP
Slovo Adresa Data Data

Interval 10 nS

Každých osem bitů je potvrzováno, přenosová šedáková čárka. Za deváté hodnotných cárky (šedáky) vytlak je i potvrzení potvrzovací tabu - ACK. ACK je kontrolní bit který se podle vytlak na Anulaci proof hodnotou log. 0 tímto sledováno odmlat. Je odmlatový úsek je přehrávka komutace, takže se vrtáta jako log. 1, užit bud nestává, nebo je z důležitost důvod zmnožná komutace a rím [8]

Síťová příraptvá část na Projektu 26-41-M01 mechatronika

5.3 STYKÁČ S KOTVAMI NA SAMOSTATNÝCH OSÁCH

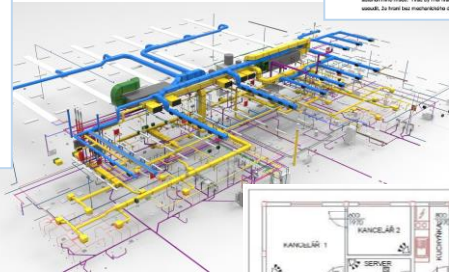
Tento návrh řeší napájení a spínání proudů jako sčítá sběrnici, v tomto se jedná o přímé napájení sběrnice a sběrnice. Každá kategorie napájení musí mít samostatný napájecí zdroj, aby jeho výkon neovlivnil napájení ostatních. Každý je ve své části napájecího zdroje, a to je velmi důležité nejen pro kvalitu výkonu, ale také pro ochranu samotných napájecích zdrojů před nadměrným zatížením.

Tento návrh je pro mechatroniku velmi jednoduchý, a proto jsou důležité vyzkoušet. Provozní rychlost vnější vnější napájení. Pokud by byla kritická hodnota od normálního stavu, pak by se musel měnit vnitřní napájecí zdroj. Napájení by bylo dle stavu vnější napájecího zdroje.

5.4 KONTAKT S MATERIÁLEM S NASTAVITELNOU VODIVOSTÍ

Tento návrh spočívá v možnosti nastavení jímání na sběrnici materiálu. Tento materiál je byl vyroben podle vzoru, nastavení podle příkladu foto jednotky. Pro je zobrazení nastavení materiálu jímání v příkladu jednotky.

U tohoto návrhu je velmi důležité sledovat za účelem nastavení materiálu, který nastavení: sběrnice je ale odmlatový materiál, nastavení sběrnice je pouze sběrnice, nastavení materiálu. Každý je měrný, ale to znamená, že pokud sběrnice není je Direct The Wire, z částí ze sběrnice se mohou být nastavení materiálu nastavení je byl vyroben.



Příklady možných témat:

- návrh zabezpečovacího systému
- návrh a realizace IoT zařízení
- návrh zařízení pro chytrá města
- návrh a realizace elektronického zařízení
- návrh automatizačního systému budovy
- návrh elektrického zapojení strojů a zařízení
- návrh a realizace řídicích programů pro automatizaci budov
- a další

PRAXE I.

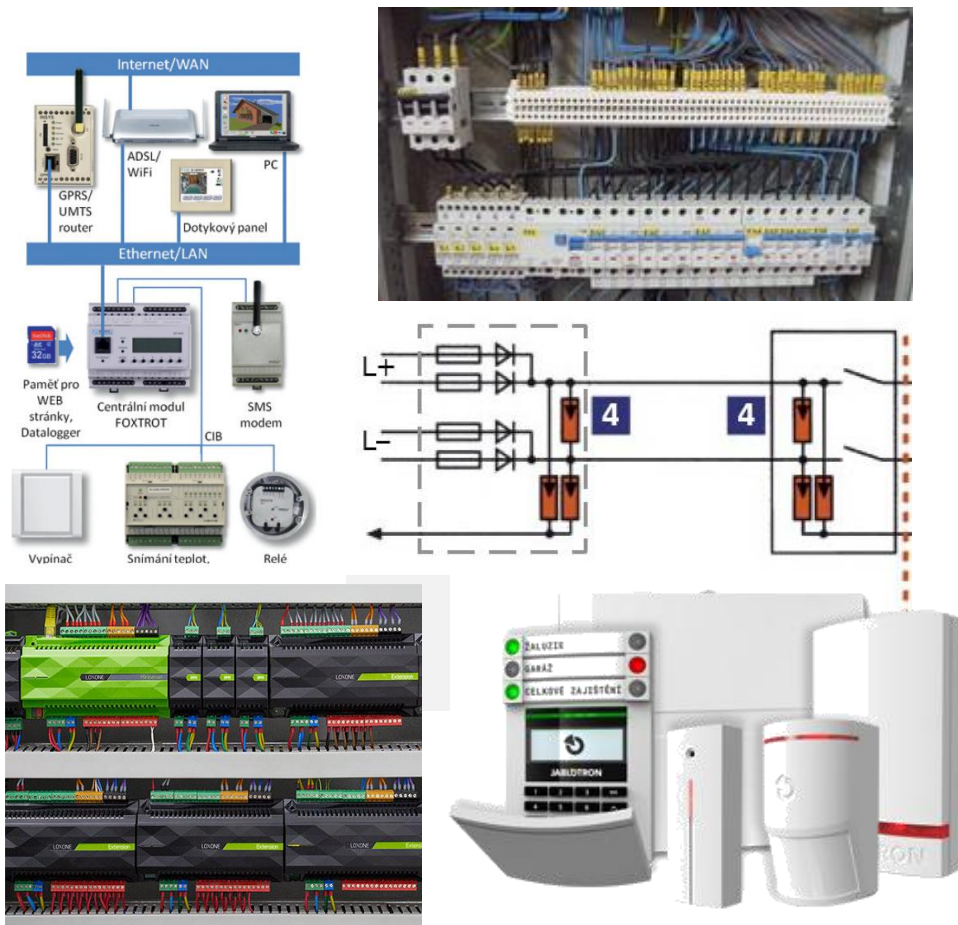
Rozsah: 140 Cv

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Ing. Lukáš Procházka, Roman Knop, Jakub Baránek

Přehled látky:

BOZP, elektroinstalační práce, elektromontážní práce, sítě TN, zapojování obvodů, jisticí prvky, zabezpečovací systémy, zapojování a programování prvků EZS, řídicí systémy, kombinační a sekvenční logické řízení, inteligentní elektroinstalace.



PRAXE II.

Rozsah: 128 Cv

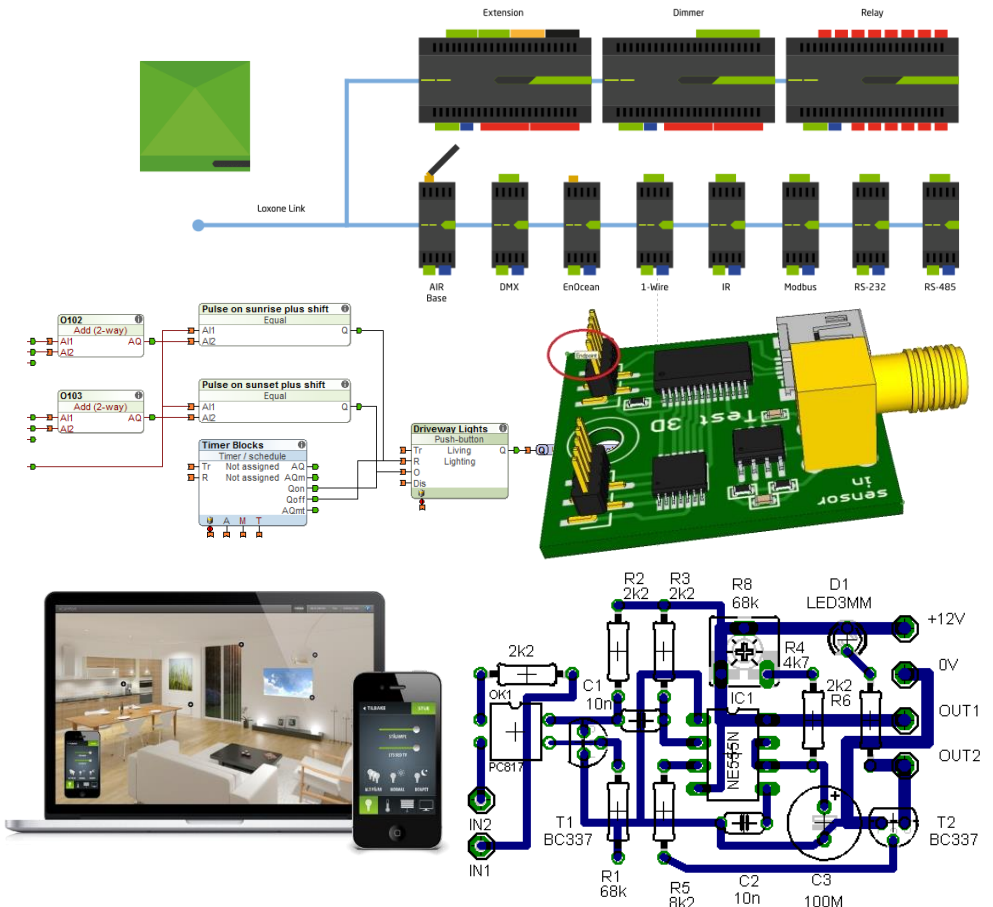
výuka: 3. ročník

Garant předmětu: Roman Knop



Přehled látky:

BOZP, základní elektronické součástky, návrh a výroba plošných spojů, výroba plošných spojů frézováním, výroba plošných spojů chemickou cestou, moderní elektroinstalace, zabezpečující ústředny, pulty centralizované ochrany, inteligentní elektroinstalace.



PRAXE III.

Rozsah: 81 Cv

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Roman Knop, Jakub Baránek

Přehled látky:

BOZP, elektroinstalace – diagnostika a oprava, elektronické obvody, plošné spoje, dokumentace k plošným spojům a elektroinstalacím, programovatelné automaty a HMI, průmyslové komunikační sběrnice: Modbus, Dali, MP-Bus, M-Bus,... ovládání VZT, měření médií, osvětlení,...

