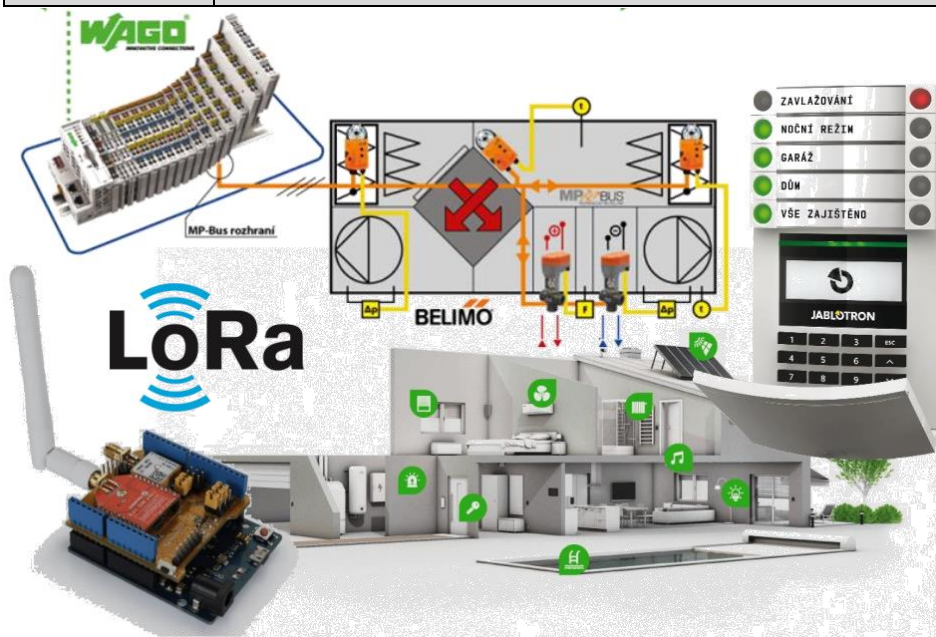


## PRŮVODCE ODBORNÝMI PŘEDMĚTY

# 26 – 41 – M/01 ELEKTROTECHNIKA

školní  
vzdělávací  
program

## AUTOMATIZACE MĚST A BUDOV



Školní vzdělávací program od 1. 9. 2021

# 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

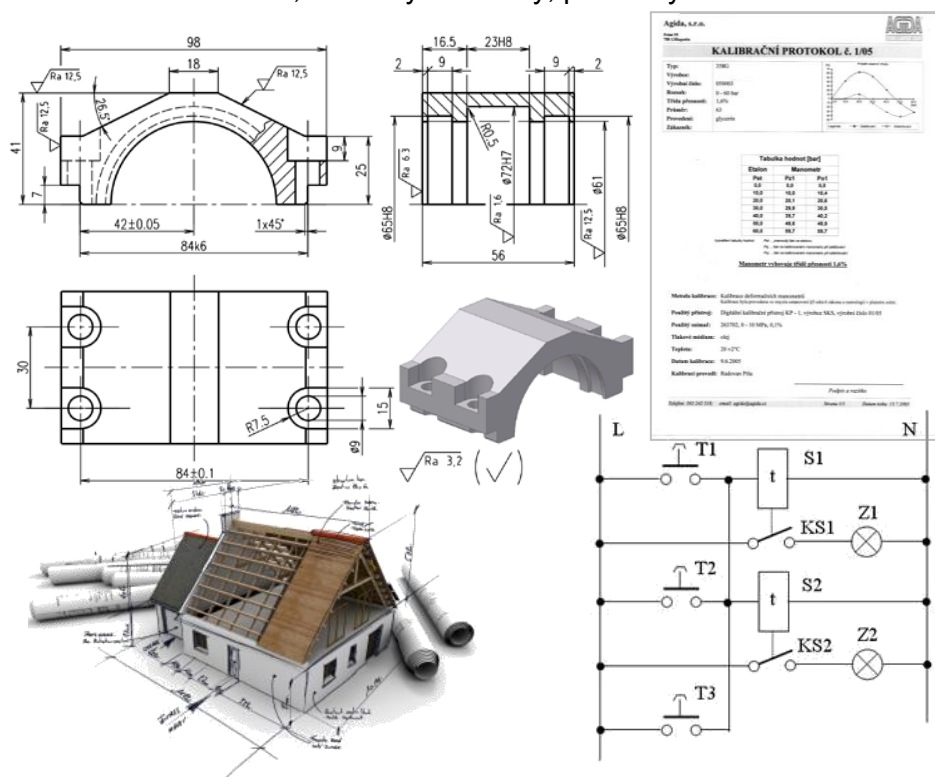
Rozsah: 34 T+ 68 Cv

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.

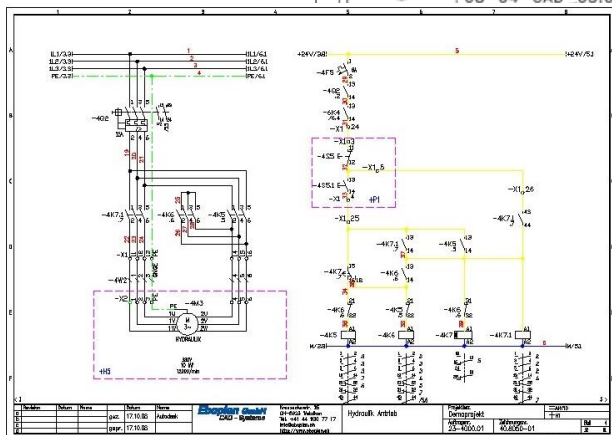
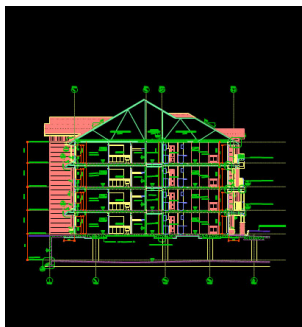
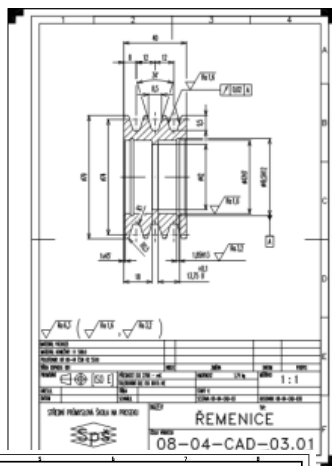
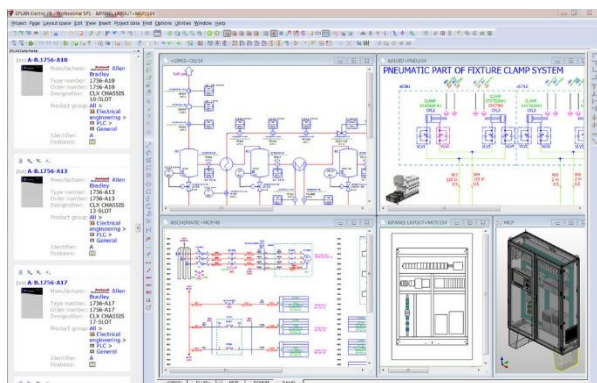
Rozsah: 68 Cv

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.

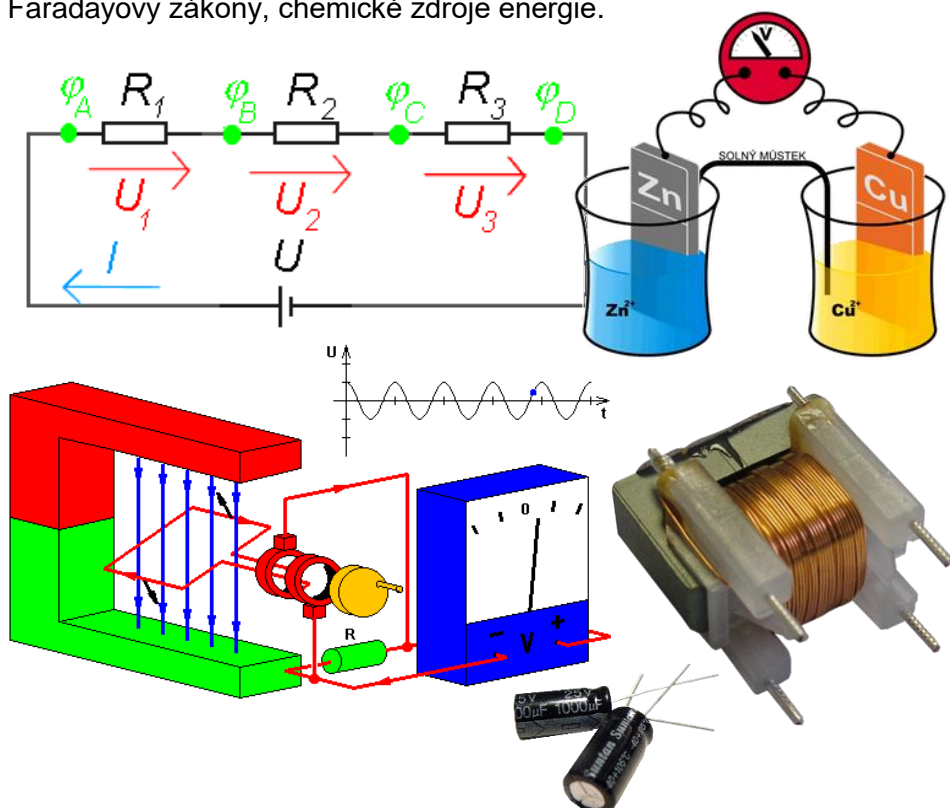
Rozsah: 102 T

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.

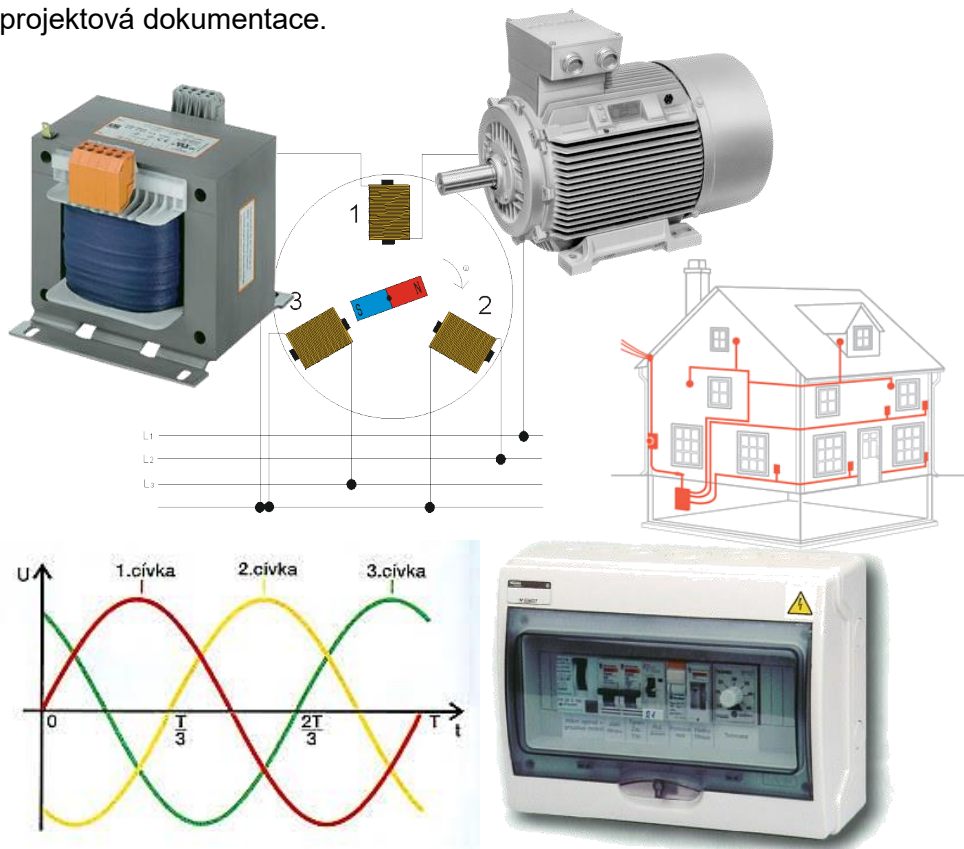
Rozsah: 70 T

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.

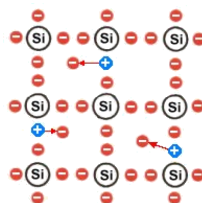
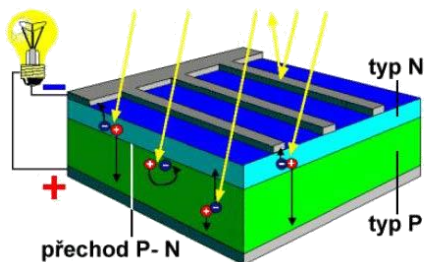
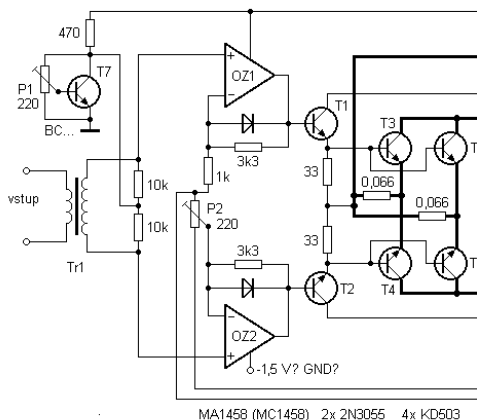
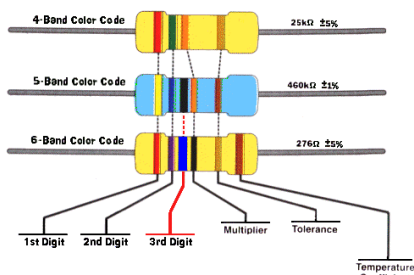
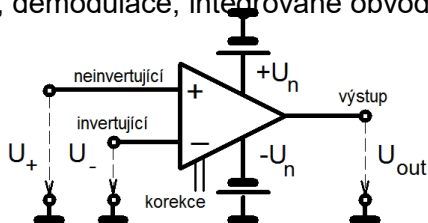
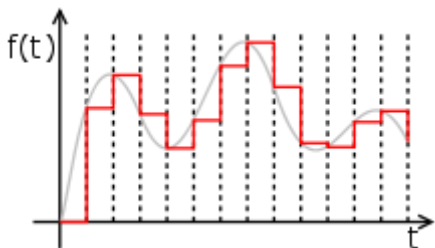
Rozsah: 64 T

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.

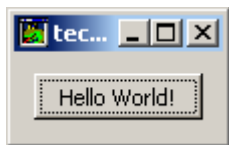
Rozsah: 70 Cv

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Jaroslav Burdys

## Přehled látky:

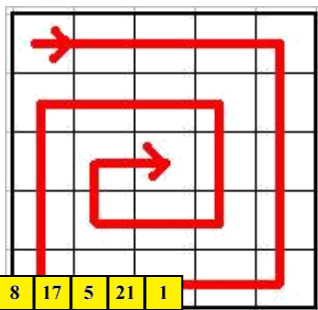
Programovací jazyky, algoritmy, proměnné, knihovny funkcí, příkazy, podmínky, cykly, skoky, formátované a neformátované vstupy a výstupy, příkazy preprocesoru, funkce, vstupní parametry funkcí, vlastní knihovny funkcí, jednorozměrná a vícerozměrná pole, pointery, struktury, práce s pamětí, alokace, uvolnění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



1. C + + + +

2. C + +  
+ +

3. C #



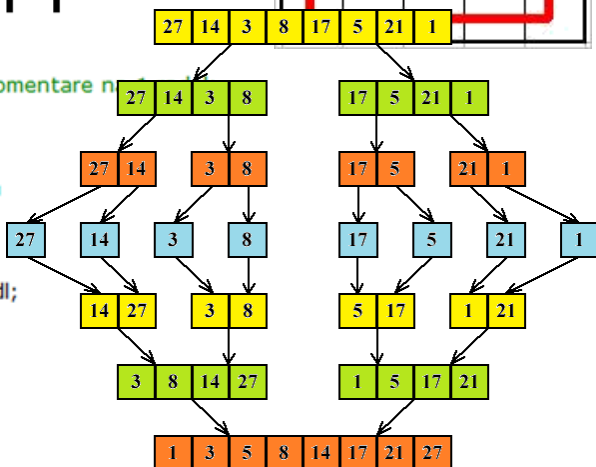
```
#include <iostream>
```

```
// takto se pisou jednoduché komentáře 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

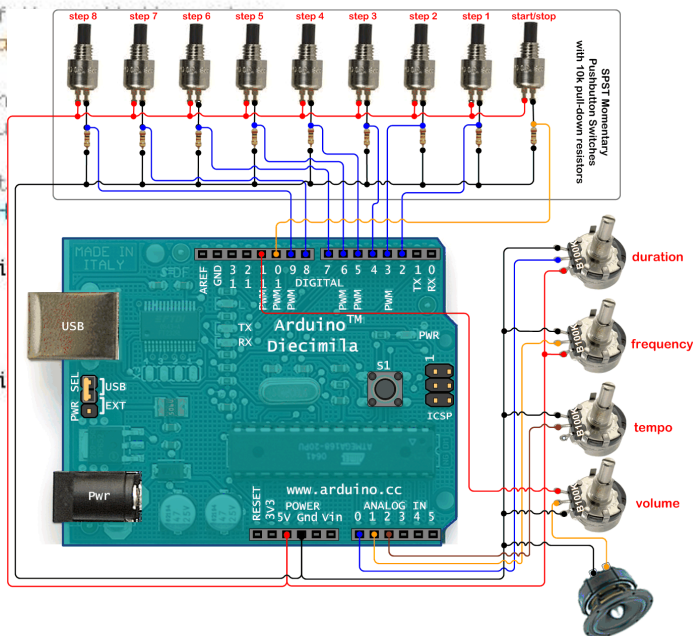
Garant předmětu: Ing. Jaroslav Bušek, Ph.D.

## 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 an  
  pinMode(buttonPin, INPUT);  
}
```

```
void loop(){  
  // read the state of  
  buttonState = digitalRead(buttonPin);  
  
  // check if the pushbutton  
  // has been pressed. If a pull-up  
  // resistor was used, you would  
  // see a HIGH state (VS - due to  
  // internal resistance of the  
  // hardware used). If a  
  // pull-down resistor was used  
  // you would see a LOW state (GND).  
  if (buttonState == HIGH) {  
    // turn LED off:  
    digitalWrite(ledPin, LOW);  
  }  
  else {  
    // turn LED on:  
    digitalWrite(ledPin, HIGH);  
  }  
}
```



# AUTOMATIZACE INTELIGENTNÍCH BUDOV I.

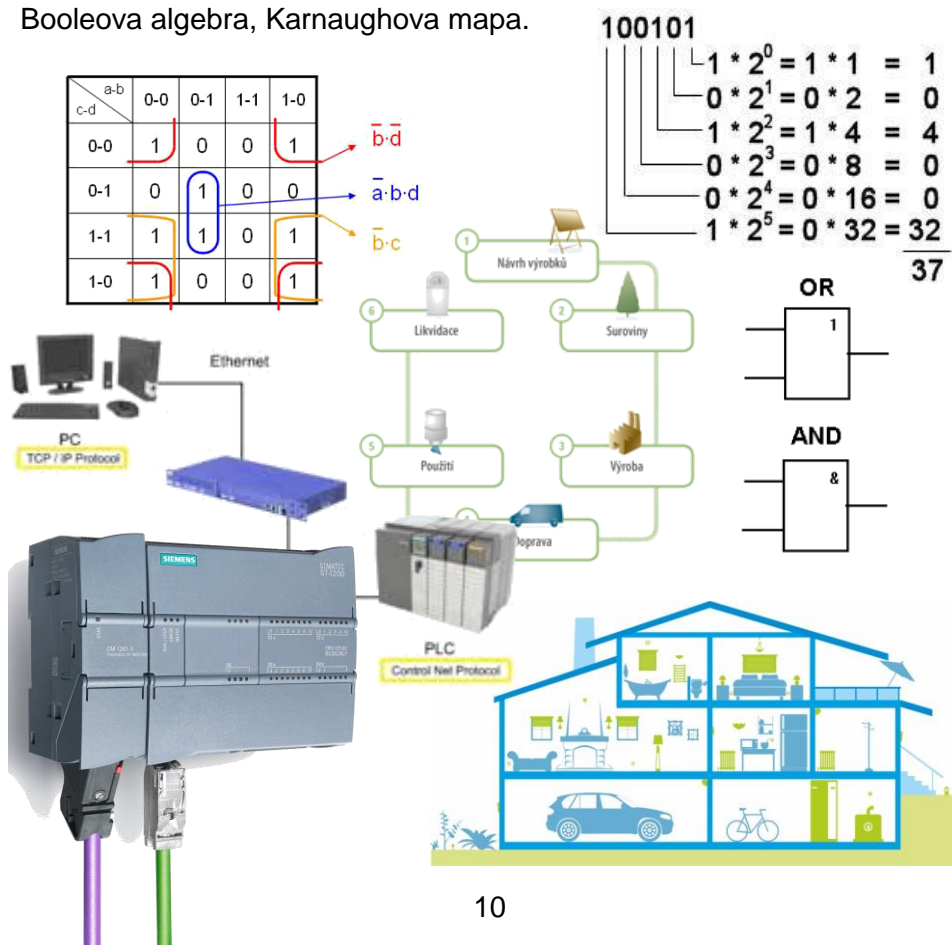
Rozsah: 68 T + 34 CV

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.

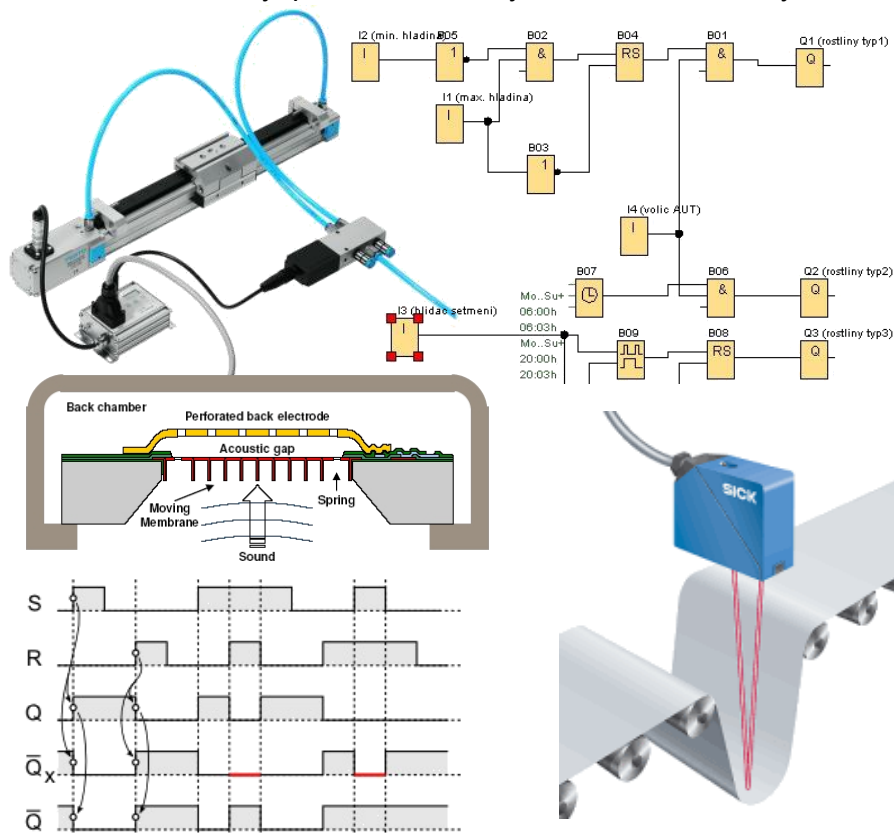
Rozsah: 70 T

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.

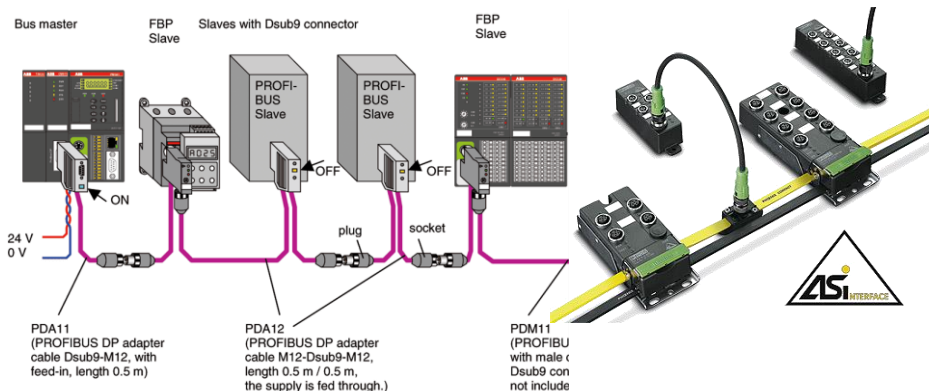
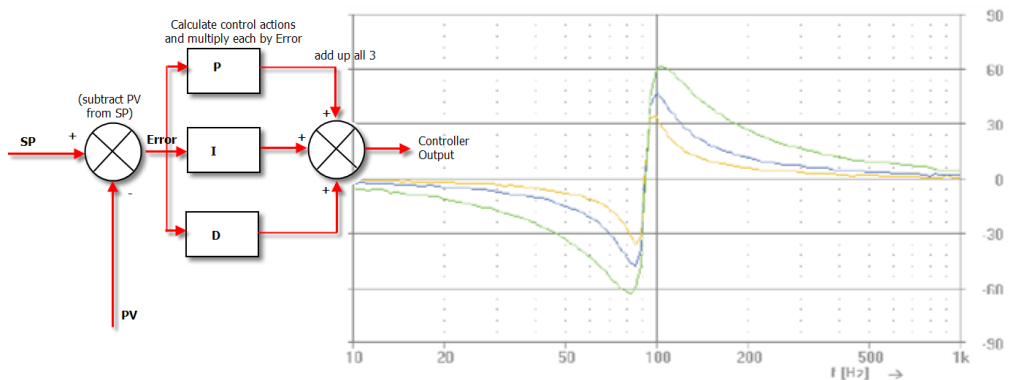
Rozsah: 64 T

výuka: 3. ročník

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

## Přehled látky:

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



# AUTOMATIZACE MĚST A INTERNET VĚCÍ

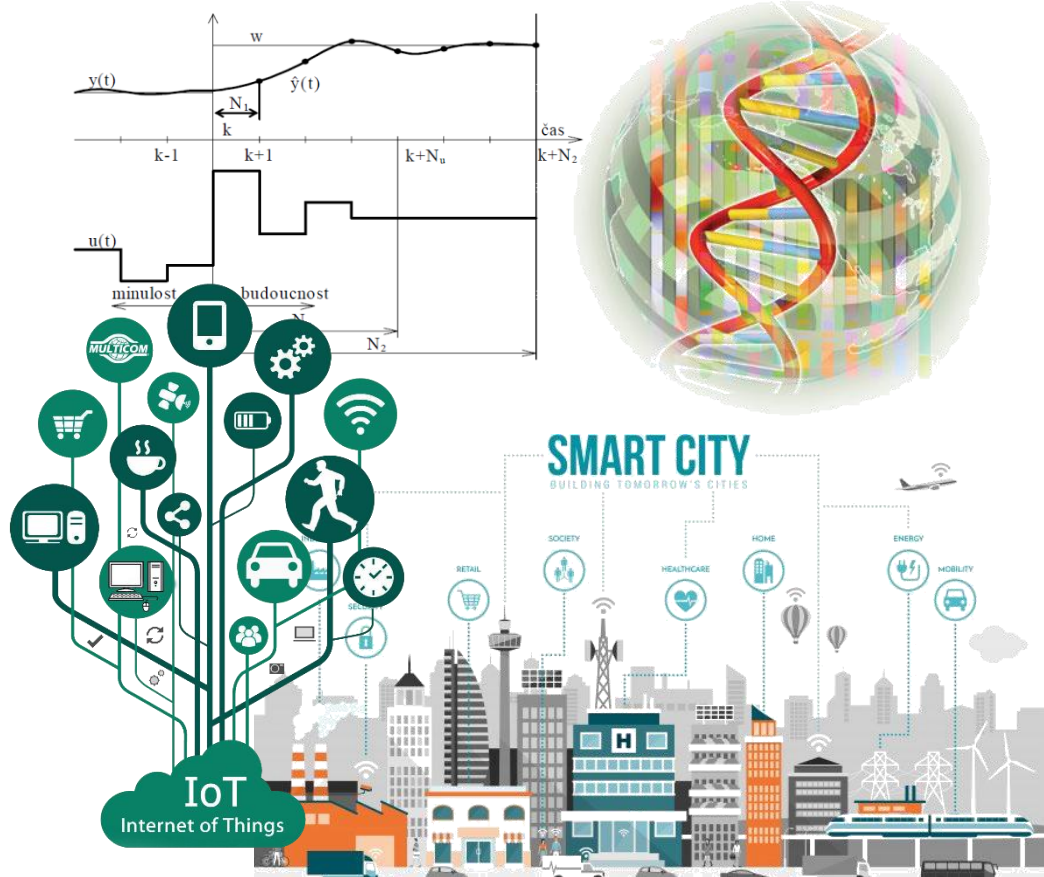
Rozsah: 54 T + 27 CV

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.

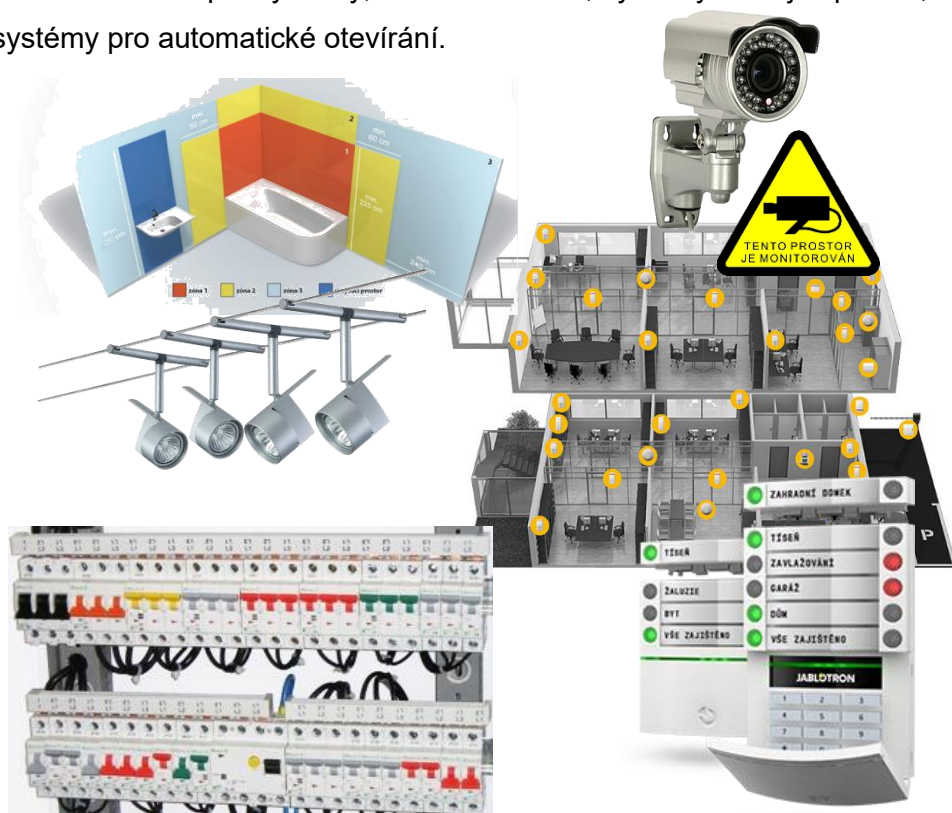
Rozsah: 70 T

výuka: 2. ročník

Garant předmětu: Bc. Petr Chadima

## Přehled látky:

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





# TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV II.

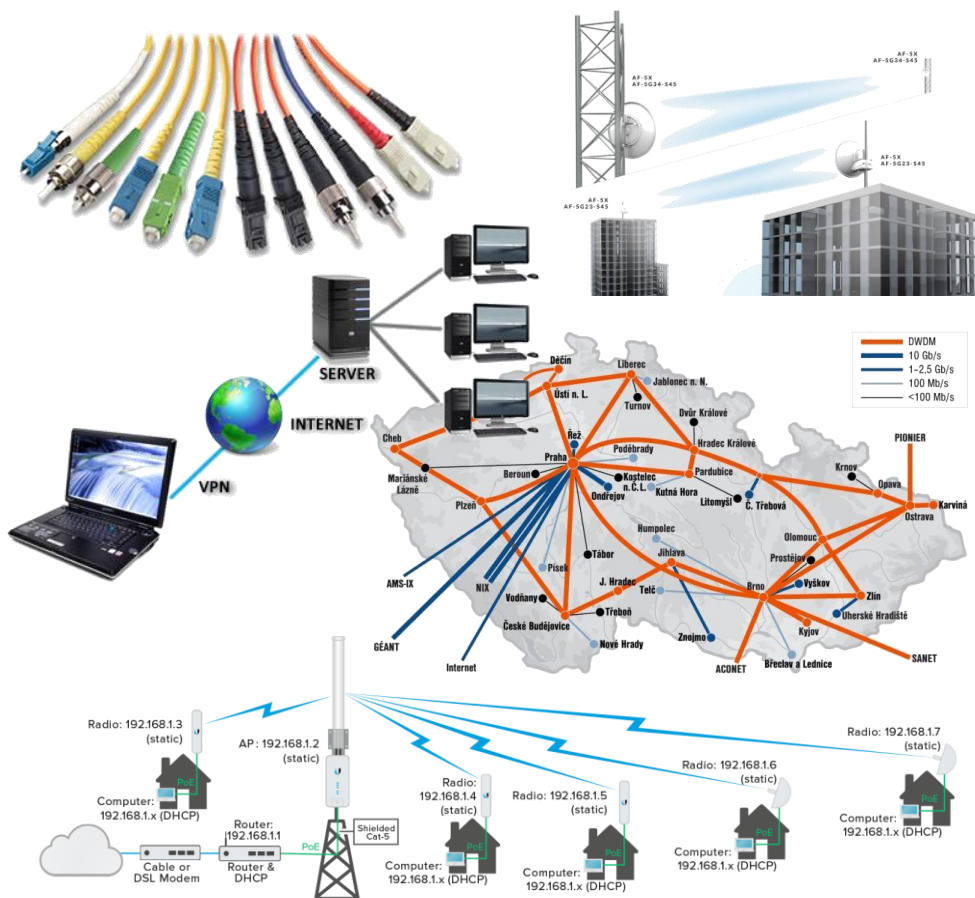
Rozsah: 32 T + 64 Cv

výuka: 3. ročník

Garant předmětu: Ing. Jiří Jakeš

## Přehled látky:

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



## TECHNICKÉ VYBAVENÍ BUDOV III.

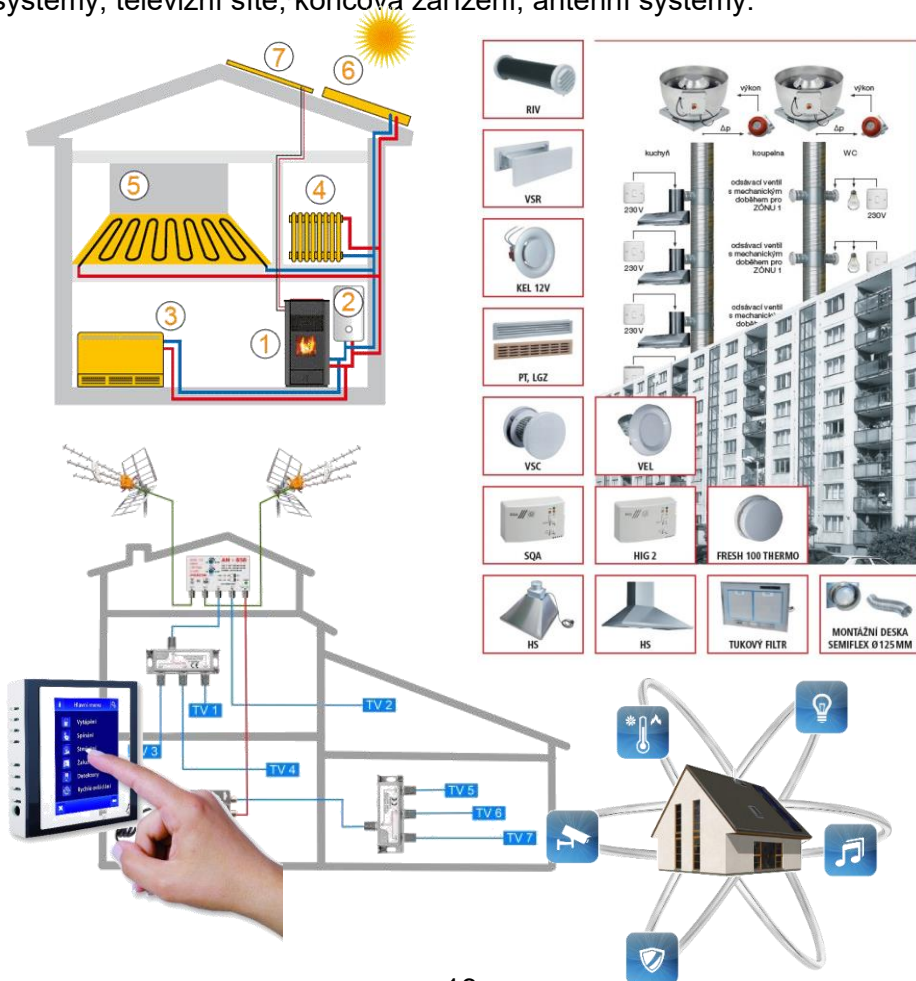
Rozsah: 54 T

výuka: 4. ročník

Garant předmětu: Bc. Petr Chadima

## Přehled látky:

Systémy 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: 64 Cv

výuka: 3. ročník

Garanti předmětu: Bc. Petr Chadima, Jakub Baránek

## 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.

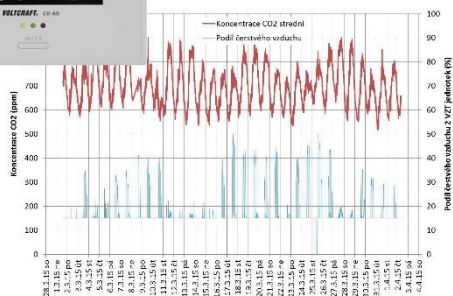
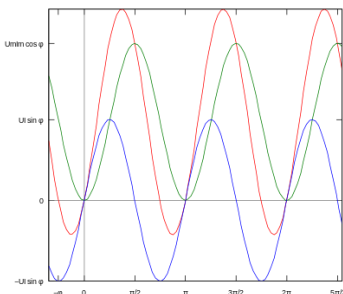
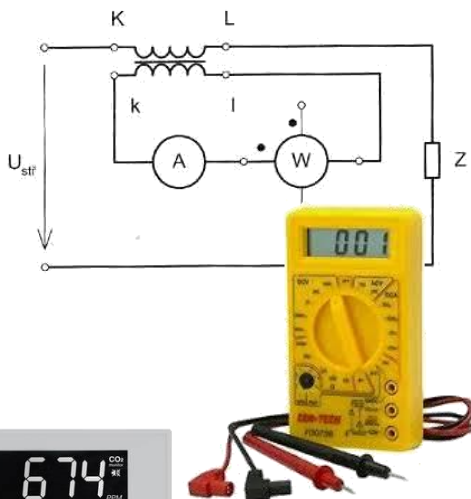
Rozsah: 35 T + 70 Cv

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.

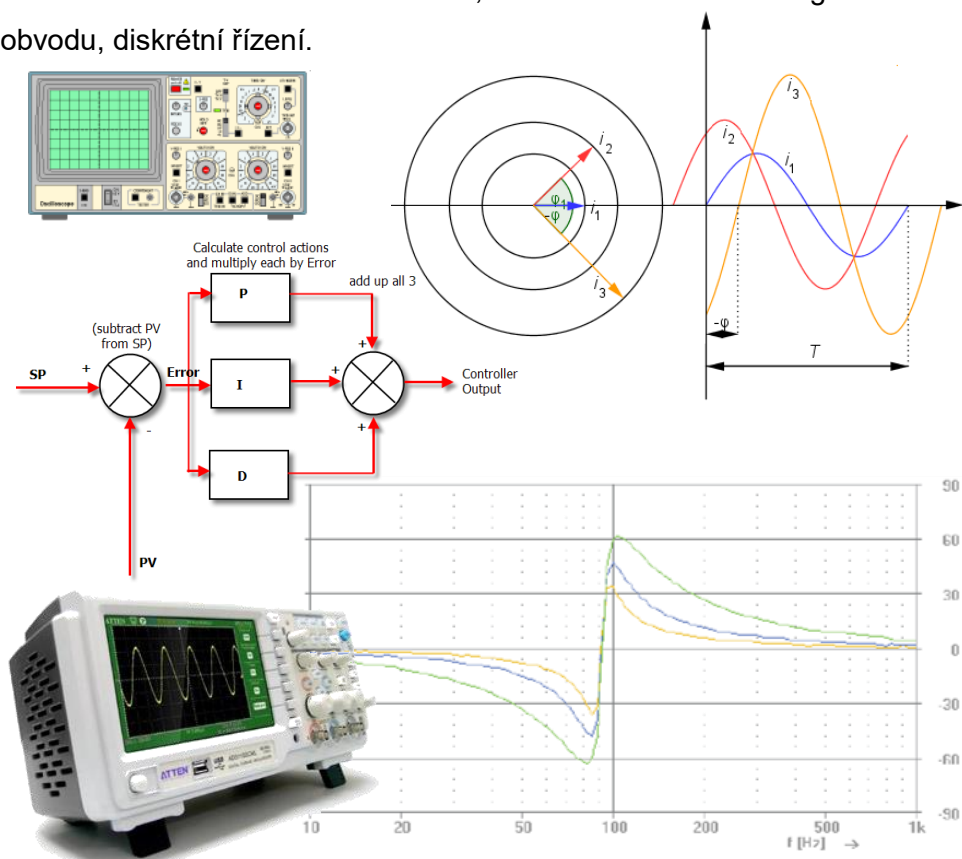
Rozsah: 64 Cv

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, diskrétní řízení.



# ELEKTROTECHNICKÁ MĚŘENÍ III.

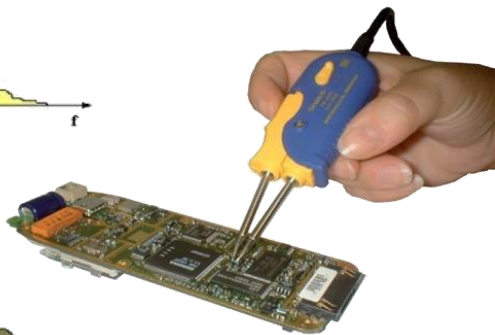
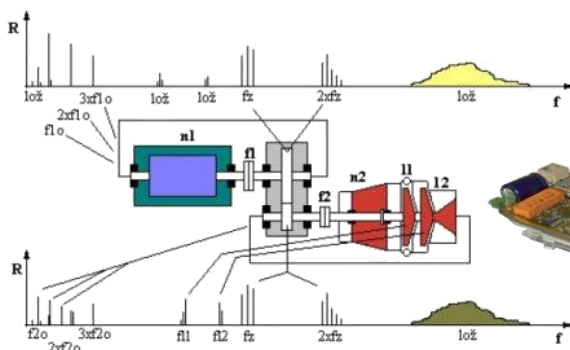
Rozsah: 54 Cv

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: Bc. Petr Chadima

## 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.

[illegible]

### 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.

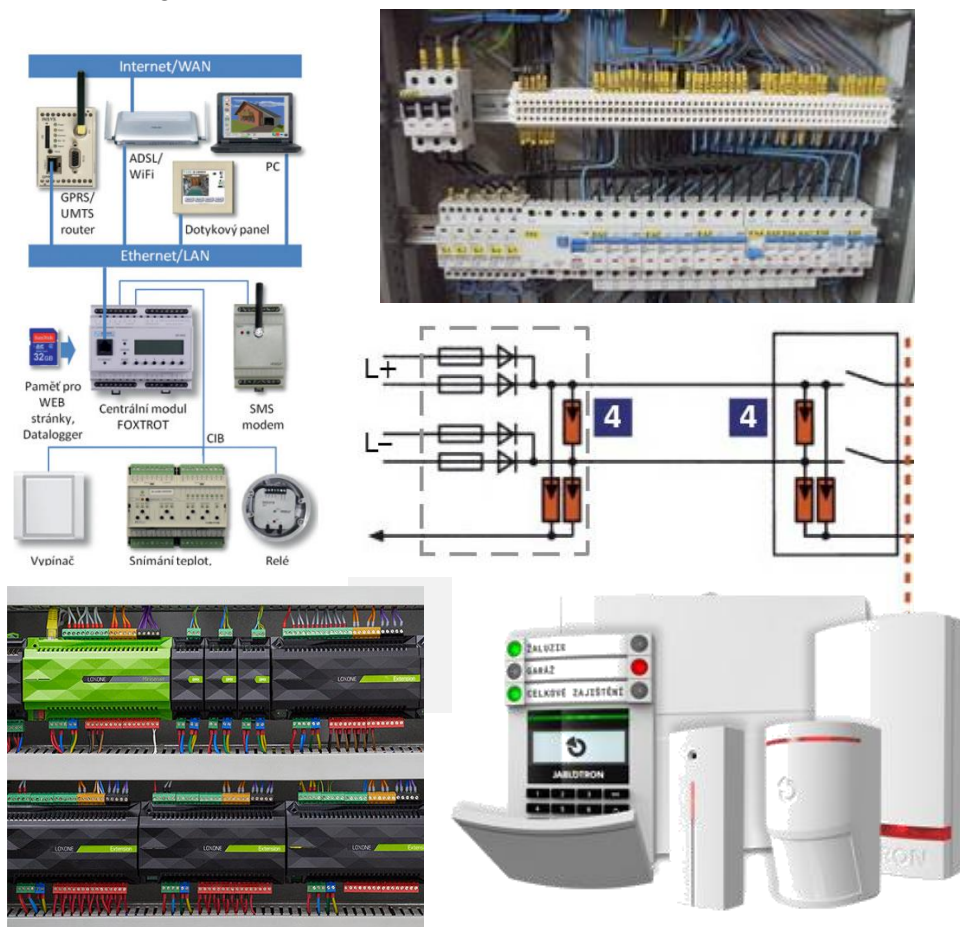
Rozsah: 140 Cv

výuka: 2. ročník

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

## Přehled látky:

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



## PRAXE II.

Rozsah: 128 Cv

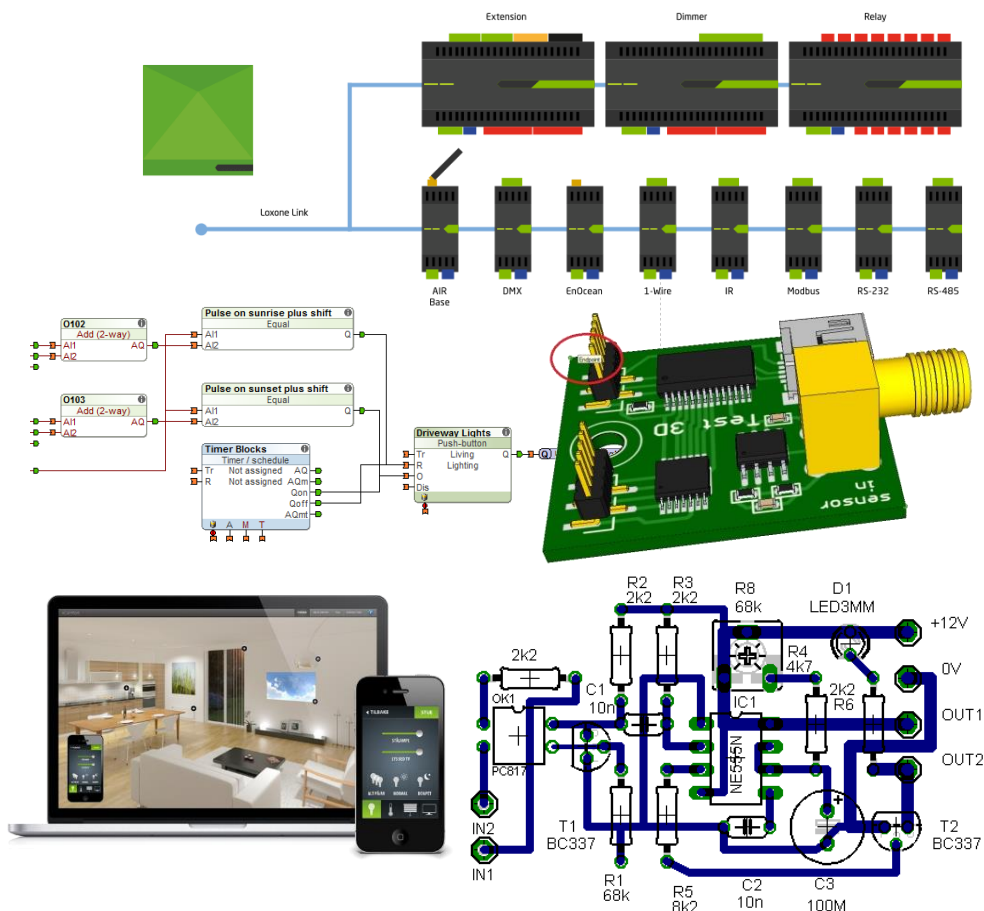
výuka: 3. ročník

Garanti předmětu: Roman Knop, Jakub Baránek



## 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

Garanti 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,...

