



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



KROUŽEK KYBERNETIKY

(metodika)

Projekt: **Technika pro budoucnost 2.0**

Registrační číslo: **CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_058/0010212**

Název programu: KROUŽEK KYBERNETIKY

Autor: Zdeněk Macháček, Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství Fakulta elektrotechniky a informatiky

Cíl programu

Obecný

Kroužek vede žáky k technické výuce, seznámí je se základy oborů kybernetika, elektronika, programování. Cílem je také vytvoření vztahu k pracovišti, poznání laboratoří a seznámení se s výsledky práce Katedry kybernetiky FEI. Obsah kroužku je tvořen s ohledem na specifika vzdělávání žáků, je proveden zábavnou a hravou formou.

Konkrétní

- **Pro kognitivní (poznávací) oblast:**
Účastníci se seznámí se základy kybernetiky, elektroniky, programování, robotiky, měřicí techniky, uplatní své znalosti fyziky v tvorbě fyzikálních aplikací
- **Pro afektivní oblast (ovlivňujeme zážitek, postoje):**
Účastníci se seznámí se zásadami bezpečné práce v laboratoři, s elektrickým proudem a napětím (malým, nízkým!) a s vědeckým přístupem k řešení jednotlivých výzkumných úkolů a vyhotovení funkčního technického systému.
- **Pro psychomotorickou oblast (manuální zručnost, výcvikové):**
Účastníci sestavují funkční modely ze stavebnicových součástek, programují je a seznamují se s fyzikální podstatou technických zařízení a elektronických součástek.

Cílová skupina

Žáci všeobecně vzdělávacích i profilovaných SŠ

Počet účastníků

Minimálně 8, maximálně 16, ideálně 5-8 účastníků na 1 lektora.

Forma programu

Prezenční

Formy vzdělávání

Pravidelná, skupinová, prožitková

Časová dotace

150 min 1x za 14 dní, po celý školní rok

Metody vzdělávání

Vhodnou metodou výuky kroužku je kombinace metod slovní, ilustrační, názorně-didaktické, prakticky-dovednostní. Účastníci jsou do dění zapojeni aktivně, což je pro nabytí technických a pracovních dovedností nezbytné. V rámci vědecko-technického kroužku „Kroužek kybernetiky“ je v každé lekci účastník veden k sestavení funkčního technického zařízení, což nejlépe demonstruje princip funkce vybraných tematických okruhů, zvyšuje dovednosti účastníka i jeho zájem o hlubší studium dané problematiky.

Popis programu

Obsah vědecko-technického kroužku je dělen na 10 jednotlivých lekcí, přičemž každá lekce je tematicky zaměřená na jeden základní téma z oblasti kybernetiky. Průběh jednotlivých lekcí je pevně daný. Každá lekce začíná vždy teoretickým základem, na který navazují jednotlivé experimenty a praktická výuka realizovaná za pomoci stavebnic a laboratorního vybavení. Volba a posloupnost témat má logický základ, jednotlivé části na sebe navazují, část následující rozvíjí znalosti získané účastníky v části předchozí. Závěrem každé lekce je shrnutí/rekapitulace, kdy lektor rekapituluje celou lekci, pokládá doplňující otázky, popř. odpovídá na otázky účastníků. V první lekci také lektor provede nezbytná školení BOZP pro účastníky, účastníky nechá podepsat záznam o průběhu školení. Poslední lekce je doplněna o soutěž zaměřenou na dříve probíraná odborná témata.

K jednotlivým lekcím jsou zpracovány pracovní listy pro lektora. Pracovní listy obsahují postupy a popisy aktuálně řešeného tématu a praktické výukové úlohy.

Před začátkem každé z lekcí si musí lektor připravit pomůcky, stavebnice a potřebný materiál. Dále si musí ověřit bezchybnou a bezpečnou funkci všech elektrických zařízení a elektrického nářadí, zkontrolovat přítomnost hasicího zařízení, zkontrolovat funkci tlačítka pro centrální vypnutí elektrické sítě v dané místnosti. Lektor používá pracovní listy a řídí se harmonogramem průběhu lekce. Lektor na základě aktuální situace si může přizpůsobit průběh celé lekce i jednotlivých částí. Jednotlivé části každé lekce na sebe ovšem s logickou posloupností navazují, není tedy vhodné například při nedostatku času některou z částí přeskočit. Výuka je doplněna mimo níže uvedená témata o základy elektroniky, mikrokontrolérů, a také se může lišit dle schopností, zkušeností a věku účastníků kroužku.

POPIS LEKCÍ PRO 1. POLOLETÍ ŠKOLNÍHO ROKU

1. Jak programovat, jak může vypadat programovací prostředí, jak naprogramovat postup příkazů. Dokážu sestavit jezdící robotické vozítko, které bude plnit příkazy v sekvenci dle definované dráhy?
2. Jakým způsobem lze ovládat a ovlivňovat průběh vytvořeného programu. Dokážu sestavit jezdící robotické vozítko a ovládat směr jízdy 2 tlačítky? Dokážu sestavit hru na shození soupeřové figurky rychlostí stisku mého tlačítka?
3. Jaký je princip a fungování infračerveného senzoru, k čemu lze využít a jak sensor implementovat. Sestavím robota reagujícího na dálkový ovládač s infra vysílačem? Dokážu sestavit robota reagujícího na překážku?
4. Typy robotů v průmyslu a možné způsoby využití robotických zařízení. Dokážu zkonstruovat výrobní linku, která bude třídit materiál?
5. Jaký je princip a fungování gyroskopu, k čemu lze využít a jak sensor implementovat. Dokážu ovládat náklonem vlastního joysticku robotické vozítko? Dokážu zjistit náklon a ten zobrazit na displeji?
6. Jaké existují možné způsoby převodu hnací síly, k čemu je lze využít. Dokážu sestavit nejrychlejší formuli, která vyhraje každý závod? Můžu zkonstruovat výtah, který unese nejtěžší závaží?
7. Jaký je princip a fungování ultrazvukového senzoru, k čemu lze využít a jak sensor implementovat. Sestavím robotický vysavač, který se v určité vzdálenosti od překážky otáčí jiným směrem? Dokážu zkonstruovat hudební a barevný box reagující na vzdálenost ruky?
8. Jaký je princip a fungování aktuátoru, k čemu se používá v robotice. Můžu sestavit tolik různých typů řízení pohybů na vozidle?
9. Jaký je princip a fungování teplotního senzoru, k čemu lze využít a jak sensor implementovat. Dokážu sestavit teploměr s displejem, který bude barevně signalizovat teplotu? Dokážu sestavit vozítko fungující na základě aktuální teploty na senzoru?
10. Zopakování probíraných témat v lekcích 1-9, soutěžení v získaných znalostech a dovednostech. Dozvěděl jsem se něco zajímavého, mám dovednosti k soutěžení?

POPIS LEKCÍ PRO 2. POLOLETÍ ŠKOLNÍHO ROKU

1. Jaký je princip a fungování magnetického senzoru, k čemu lze využít a jak sensor implementovat. Dokážu postavit tank, který reaguje na magnet a snaží se tímto směrem jet? Dokážu sestavit střelku ukazující na sever (kompas) nebo směrem magnetu?
2. Jaký je princip a fungování světelného senzoru, k čemu lze využít a jak sensor implementovat. Dokážu sestavit houpačku nebo kolotoč, který bude reagovat na intenzitu okolního osvětlení nebo na barvu přiloženou k senzoru?
3. Co je to proměnná a konstanta v programu, principy a způsoby implementace do programu. Dokážu počítat a reagovat na množství se svým robotem?
4. Jak funguje, k čemu je vhodná a jak lze implementovat bezdrátovou komunikaci. Dokážu zkonstruovat vysílačku a přijímač a vzájemně se ovládat?
5. Principy paralelismu a způsoby implementace kódu programu. Dokážu řídit robotické vozidlo, jeho rameno a zároveň zobrazovat na displeji?
6. Jaké bezpečnostní elementy mohou být realizovány na robotu. Dokážu sestavit bezpečnostní zařízení a vyzkoušet jeho možnosti?
7. Jak fungují a jak lze zkonstruovat robotická ramena. Dokážu sestavit funkční robotické rameno a to ovládat?

8. Jaký je princip a fungování zvukového senzoru, k čemu lze využít a jak senzor implementovat. Dokážu sestavit a naprogramovat robota fungujícího na hluk?
9. Jak lze generovat barevné osvětlení a k čemu se v průmyslu využívá. Dokážu sestavit barevnou hudbu na základě hluku z okolí?
10. Zopakování probíraných témat v lekcích 1-20, soutěžení v získaných znalostech a dovednostech. Co všechno jsem se naučil, mám dovednosti k soutěžení?

Ukázka: Příprava na výuku – Lekce 1

Téma vyučovací jednotky:

Úvod a základ do programování, sekvenční programování příkazů, Základy konstrukce robotického vozítka

Délka vyučovací jednotky:

150 minut

Cíle vyučovací jednotky:

Pro kognitivní oblast:

1. účastník zná základní princip sekvenčního programování,
2. účastník chápe fyzikální základ mechanické konstrukce jednoduchého vozidla,
3. účastník je schopen popisu základních částí řídicího systému,
4. účastník je schopen analyzovat a implementovat základní řídicí instrukce,
5. účastník chápe komplexní problematiku řízení a principu pohybu robotického vozidla,
6. účastník navrhuje vlastní způsoby řízení a konstrukce robotického vozidla,

Pro afektivní oblast:

účastník si vytváří hodnoty a postoje v rámci bezpečné práce, uvědomuje si způsob kombinace práce s počítačem a stavebnicovými sety a komponenty.

Pro psychomotorickou oblast:

účastník rozvíjí své manuální schopnosti a dovednosti, osvojuje si zásady práce se stavebnicovými sety a ovládání počítačových programů.

Obsah tematického celku:

řídící systém, aktuátory, programování, sekvence programu, mechanické konstrukce, řídicí instrukce.

Organizační forma výuky:

Frontální výuka, diskuze, řešení zadaného úkolu, samostatná práce

Metody výuky:

metoda slovní, názorně-demonstrační, prakticky-dovednostní, brainstorming

Didaktická technika:

Laboratoř, dataprojektor, exponáty a vybavení, stavebnice, počítače, měřicí přístroje, elektronické součástky, páječky, osnova, sylaby

Rozsah časové jednotky a její struktura:

0-5	organizační záležitosti, prezence
5-20	školení BOZP, podpis listiny Záznam o školení BOZP (pouze na 1.lekci)
20-35	úvod do teorie probíraného tématu
35-135	individuální praktické sestavování, programování a realizace technického řešení
135-145	úklid stavebnic, rozebírání sestavených zařízení a uvedení do původního stavu
145-150	závěr, diskuze, prostor pro otázky, evaluace lekce