



KATALOG
PRODUKTOWY



Informacje o firmie SES

Firma SES Scientific Educational Systems opracowuje, produkuje oraz wprowadza na światowe rynki szkoleniowe systemy edukacyjne od 1982 roku.

SES gwarantuje wysoką jakość swoich produktów i posiada certyfikat ISO-9001:2008.

Produkty firmy SES zawierają programy nauczania odpowiednie dla uniwersytetów, liceów, gimnazjów, szkół zawodowych oraz podstawowych.

Każdy program szkoleniowy składa się z kompletnego kursu w zakresie: elektroniki, telekomunikacji, mikroprocesor i mikrokontroler, sterowania układami, sterowania procesami, mechaniki, mechatroniki, robotyki, autotroniki, nauk ścisłych i technicznych.

Produkty firmy SES to gotowe produkty i modularne systemy szkoleń. Można je przystosować do różnych programów nauczania i pracowni.

Firma SES spełnia także wymagania dotyczące projektów „pod klucz”.

Firma SES oferuje 4 linie produktów:

DEGEM Systems	Szkolenia zawodowe dla uniwersytetów, szkół średnich oraz zawodowych
NeuLog	Sensory rejestrujące do doświadczeń naukowych we wszystkich szkołach
MagiClass	System zbierania odpowiedzi z intuicyjnymi przyciskami, dla wszystkich szkół
MultiCentrum	Nauki ścisłe, robotyka, nauki techniczne, sztuka, muzyka oraz nauka języka obcego dla uczniów wieku 5-16 lat.



Szkoła podstawowa, Gimnazjum i Liceum		✓	✓	✓
Szkoła zawodowa	✓	✓	✓	
Szkoła wyższa	✓	✓	✓	

SPIIS TREŚCI

STRONA	DEGEM SYSTEMS
4	Elektronika
5	Tematy z elektroniki
6	Wyposażenie
7	Elektronika karty szkoleniowe
8	Autotronika
9	Tematy z autotroniki
10	Wyposażenie
11	Naprawianie usterek
12	Symulatory samochodowe
13	Demonstratory samochodowe
14	Zaawansowana diagnostyka
15	Chłodnictwo i klimatyzacja
16	Tematy z chłodnictwa
17	Wyposażenie
18	Mechatronika i CNC
19	Tematy z mechatroniki
21	Tematy z CNC
22	Energia słoneczna
23	Energia hydrosolarna
24	Energia wiatrowa
25	Nauki techniczne

STRONA	NEULOG
27	Nauki ścisłe
28	Tematy z nauk ścisłych
29	Wyposażenie

STRONA	Multicentrum
32	Multicentrum
33	K-First
35	MultiSztuka
37	MultiMuzyka
39	MultiJęzyk
41	MultiRobotyka
43	MultiNauka
45	MultiTechnika
47	Wytyczne dla pracowni

STRONA	MAGICCLASS
26	Podstawy matematyki

Zawód elektronika jest jednym z najważniejszych zawodów technicznych we współczesnym świecie.

Wszystkie pozostałe zawody techniczne w zakresie mechaniki, elektryczności, techniki samochodowej, urządzeń medycznych, komputerów, sieci itp. bazują na elektronice.



Obecnie prawie każdy układ elektroniczny posiada wbudowany układ sterujący (lub więcej układów sterujących, niż jeden). Sterownik wybierany jest według odpowiedzi na pytania: jakie są sygnały wejściowe układu, jak ten układ ma działać oraz jaka jest zależność pomiędzy wyjściem a wejściem?

Funkcje układu realizowane są za pomocą oprogramowania. W dalszym ciągu musimy być obeznani z komponentami elektronicznymi, ale raczej pod kątem pełnienia przez nich pomocniczej funkcji przy mikrokontrolerach – układy zasilania, wzmacniacze, układy tłumienia, filtry, przekształcanie na formę cyfrową, przekształcanie na formę analogową, sterowniki, nadajniki, odbiorniki, anteny. Istotą dzisiejszej elektroniki są wbudowane układy sterujące. Układy te stanowią kluczową część każdego systemu technologicznego – samochody, maszyny, sterowanie, automatyka, produkty konsumenckie.

W świecie elektroniki nastąpiła rewolucja – wbudowane układy mikrokontrolerów stały się systemami wbudowanymi wraz ze sterownikiem i systemem operacyjnym. Rodzina mikrokontrolerów ARM 32 bit (75% systemów wbudowanych i sterowników) oraz Linux są na czele tej rewolucji.

Gdziekolwiek idziemy, wszędzie spotykamy te systemy wbudowane – w smartfonach, systemach medialnych, serwerach itd.

Zaleca się, aby wprowadzić uczniów w świat mikrokontrolerów zaczynając od 8-bitowego mikrokontrolera, tak, aby mogli zrozumieć budowę i działanie mikrokontrolera oraz potrafić pisać programy w języku symbolicznym.



Elektryczność

- Prąd stały, prawo Ohma i energia elektryczna
- Źródła napięcia o Prawa Kirchhoffa i obwody elektryczne
- Rezystory i potencjometry o Prąd zmienny i obwody RLC
- Magnetyzm i elektryczność
- Transformatory, silniki i generatory
- Regulatory mocy – SCR, TRIAC, DIAC, PUT

Elektronika cyfrowa

- Bramki logiczne
- Algebra Boole'a
- Funkcje i równania Boole'a
- Kody, dekodery i multipleksery
- Dodawanie binarne, odejmowanie i porównywanie
- Przerzutniki i ich zastosowania
- Rejestry i ich zastosowania
- Liczniki i ich zastosowania
- Rodziny układów logicznych o Przetworniki (ADC, DAC)

Mikroprocesory i mikrokontrolery

- 8-bitowy mikroprocesor i mikrokontroler 8051
- Mikrokomputer i zasady jego działania
- Maszyna i języki symboliczne
- Rejestry, tryby adresowania i wskaźniki
- Lista rozkazów CPU
- Dekodowanie adresu oraz pamięć
- Porty I/O (wejścia/wyjścia)
- Wyświetlacze
- Przełączniki i klawiatury
- Liczniki i regulatory czasu
- Przetwornik cyfrowo-analogowy DAC oraz analogowo-cyfrowy ADC
- Komunikacja pomiędzy komputerami
- Systemy wbudowane i projekt 8051

Komunikacja

- Sygnał AM – nadawanie i odbiór
- Sygnał FM – nadawanie i odbiór
- Komunikacja cyfrowa – modulacja i demodulacja
- Komunikacja optyczna i światłowodowy
- Zamiana sygnału analogowego na cyfrowy i sygnału cyfrowego na analogowy

Elektronika analogowa

- Diody i obwody diodowe
- Tranzystor bipolarny w obwodach prądu stałego oraz jako wzmacniacz
- Tranzystor FET w obwodach prądu stałego oraz jako wzmacniacz
- Wzmacniacz dwuetapowy
- Wzmacniacze operacyjne
- Oscylatory
- Filtry
- Wzmacniacze mocy
- Zasilacze i regulatory

Komponenty programowalne

- Implementacja funkcji logicznych z edytorem graficznym
- Kompilacja i symulacja
- Programowanie i usuwanie usterek
- Język VHDL (opcjonalnie)

Zaawansowane procesory i systemy wbudowane

- 32-bitowy mikrokontroler ARM
- Budowa i rejestry mikrokontrolera ARM
- Język programowania C
- Instrukcje języka programowania
- Pisanie i uruchamianie programów w języku C
- Porty I/O (wejścia/wyjścia) ARM
- Wyświetlacze obsługiwane przez procesor ARMoPrzełączniki i klawiatury
- Liczniki i regulatory czasu
- Przetwornik cyfrowo-analogowy DAC oraz analogowo-cyfrowy ADC
- Komunikacja pomiędzy komputerami
- Systemy wbudowane i projekt ARM

Elektronika przemysłowa

- Urządzenia nastawcze (aktuatory), komponenty i obwody sterowania
- Sterowanie silnikiem DC
- Sterowanie silnikiem krokowym
- Sensory
- Zamiana prądu stałego na zmienny oraz prądu zmiennego na stały
- Sterowanie silnikiem trójfazowym



Uniwersalna stacja robocza w zakresie elektroniki

Nauka o elektryczności i elektronice wymaga wykonywania doświadczeń w pracowni. Firma SES oferuje uniwersalny system szkoleniowy EB-3000 wraz z kartami w zakresie elektryczności i elektroniki. System EB-3000 zawiera wbudowane urządzenia pomiarowe (generator funkcji, cyfrowy, dwukanałowy oscyloskop, licznik częstotliwości, analizator logiczny, dwa woltomierze, amperomierz oraz próbnik logiczny) oraz pozwala na nieniszczące wprowadzanie usterek w celu ćwiczenia ich wykrywania i usuwania.

Pomimo, że system EB-3000 posiada przyrządy pomiarowe, zaleca się, aby pracownia elektroniczna była wyposażona również w standardowe przyrządy, z którymi uczniowie będą mieć w przyszłości do czynienia: cyfrowy oscyloskop, generator funkcji oraz wielofunkcyjny tester bezpieczeństwa urządzeń.

Elektronika

EB-3121	Prawa Ohma i Kirchhoffa oraz obwody prądu stałego
EB-3122	Norton, Thevenin i superpozycja
EB-3123	Obwody prądu zmiennego, sygnały i filtry
EB-3124	Magnetyzm, elektromagnetyzm, indukcja i transformatory
EB-3125	Diody, Zener, tranzystory dwubiegunowe i FET, obwody prądu stałego
EB-3126	Wzmacniacze tranzystorów dwubiegunowych i FET
EB-3127	Przemysłowe półprzewodniki – SCR, Triac, Diac i PUT
EB-3128	Optoelektronika: LED, fototranzystor, LDR, wyświetlacz 7-segmentowy
EB-3131	Falownik, prostownik, układ sumujący, wzmacniacze różnicowe
EB-3132	Komparatory, integrator, układ różniczkujący, filtry
EB-3135	Wzmacniacze mocy
EB-3136	Zasilacze i regulatory
EB-3137	Oscylatory, filtry i wzmacniacze rezonansowe
EB-3151	Bramki logiczne AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR
EB-3152	Dekodery, multipleksery i sumatory
EB-3153	Przerzutniki, rejestry i liczniki sekwencyjnych układów logicznych
EB-3154	Układy 555, ADC, DAC
EB-3155	Rodziny układów logicznych
EB-3191	Wprowadzenie do mikroprocesorów i mikrokontrolerów
EB-3192	Wprowadzenie do mikroprocesorów 32-bitowych oraz ARM
EB-3193	Wprowadzenie do mikrokontrolerów 16-bitowych oraz AVR
EB-3198	Programowalne urządzenia logiczne
EB-3090	Karta z wbudowanym sterownikiem

Telekomunikacja

EB-3161	Nadajnik i odbiornik sygnału AM
EB-3162	Nadajnik i odbiornik sygnału FM
EB-3163	Modulacja i demodulacja komunikacji cyfrowej
EB-3164	Przetwarzanie sygnałów komunikacji cyfrowej
EB-3165	Komunikacja optyczna i światłowody

Elektronika przemysłowa i samochodowa

EB-3129	Komponenty sterowania elektrycznego i obwody
EB-3141	Sterowanie silnikiem analogowe oraz PWM DC, generatory
EB-3142	Sterowanie silnikiem – sensory optyczne i zjawiska Halla
EB-3143	Zamiana prądu stałego na zmienny oraz prądu zmiennego na stały
EB-3144	Trójfazowy sterownik silnika
EB-3145	Moduł akcesoriów elektrycznych
EB-3170	System CAN-BUS

Pojazd samochodowy jest najbardziej zdumiewającą maszyną.

Maszyna ta ma największą liczbę użytkowników na świecie (kierowców i pasażerów), największą na świecie technologię, która każdego dnia jest ciągle ulepszana i modernizowana.

Pojazd przemienił się z czasem z czysto mechanicznego systemu w system z wbudowanymi układami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi, o wiele bardziej niż jakiegokolwiek porównywalne urządzenie czy maszyna.

W ostatnich latach praktycznie żadna część samochodu nie uchroniła się przed rewolucyjnymi zmianami. Także różne formy implementacji zapierają dech – budowa, silniki (benzynowy, diesel, hybrydowy, elektryczny) sterowanie i czujniki, skrzynie biegów i napęd, zawieszenia, hamulce, układy bezpieczeństwa (ABS, EBS, ESP itp.), akcesoria zwiększające bezpieczeństwo (lampy, lusterka, sygnalizatory, kamery, alarmy), urządzenia bezpieczeństwa (pasy, poduszki powietrzne), komfort dla kierowcy i pasażera (regulacja klimatyzacji, fotele regulowane elektrycznie, multimedia), samosterowanie.

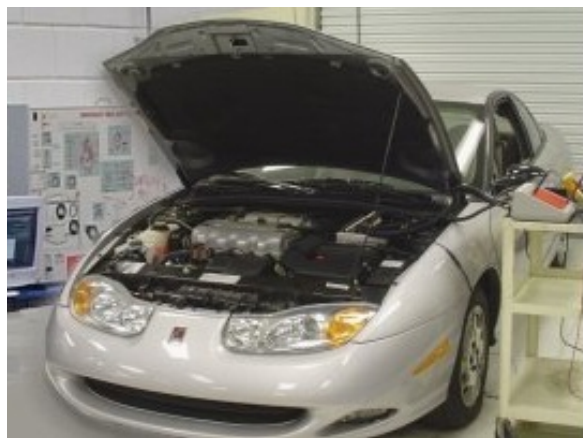
Nowoczesny samochód posiada dużą ilość różnych, zintegrowanych czujników, takich jak: prędkości, przyspieszenia, ciśnienia, temperatury, tlenu, przepływu powietrza, stukania i wiele innych. Wszystkie te czujniki są podłączone do elektronicznych jednostek sterujących (ECU), które sterują układami samochodu zgodnie z tymi czujnikami.

Nowoczesny program szkoleniowy w zakresie samochodów powinien nie tylko zapoznać ucznia z różnymi rodzajami samochodów obecnych na rynku, ale też dać uczniom możliwość nauki i radzenia sobie z różnymi pojazdami, które pojawią się w niedalekiej przyszłości.

Program szkoleniowy w zakresie pojazdów może być podzielony na trzy poziomy.

- Obsługa i naprawa świateł
- Technika serwisowania samochodów
- Specjalista ds. serwisowania samochodów

Uczestnicy każdego z tych programów szkoleniowych muszą przejść przez wszystkie tematy szkolenia. Nauka poszczególnych poziomów i ich zgłębianie zależy od poziomu wiedzy poszczególnych uczniów.



Podstawy elektryczności i elektroniki

- Pojęcia elektryczności
- Prąd stały, prawo Ohma i energia elektryczna
- Prawa Kirchhoffa i obwody elektryczne
- Rezystory i potencjometry
- Półprzewodniki – diody, LED-y
- Tranzystory
- Magnetyzm
- Prąd zmienny
- Transformatory, silniki i generatory
- Kondensatory i wzбудniki
- Układy elektroniczne
- Czujniki
- Aktuatory
- Przetworniki (ADC, DAC)
- Komunikacja CAN BUS

Nauczyciel może uczyć tych tematów w pracowni elektronicznej

Przekładnie

Układy hamulcowe

Układy zawieszenia

Układy sterowania

Układy elektryczne

Środki zapobiegające niebezpieczeństwu (światła, sygnały, klakson)

Urządzenia bezpieczeństwa (pasy, poduszki powietrzne)

Akcesoria elektryczne i elektroniczne (okna, lusterka, sygnalizacja zużycia wycieraczek)

Regulacja klimatyzacji

Konserwacja i zapobieganie uszkodzeniom

Skaner diagnostyczny

Diagnozy i usuwanie usterek

Silnik Diesla

- Budowa
- Zasady działania
- Ssanie
- Układ wydechowy
- Sensory i układ sterowania
- Wtrysk
- Chłodzenie
- Smarowanie

Silnik benzynowy

- Budowa
- Zasady działania
- Ssanie
- Układ wydechowy
- Sensory i układ sterowania
- Wtrysk
- Zapłon
- Chłodzenie
- Smarowanie

Zaleca się, aby szkolenie z autotroniki odbywało się w przestrzeni typu openspace, podzielonej na 5 obszarów nauczania:

- Obszar do nauki teorii wraz z biurkiem i komputerem nauczyciela, tablicą i rzutnikiem, stanowiskami uczniów z komputerem na każdym z nich, połączonych sieciowo z komputerem nauczyciela oraz z Internetem poprzez sieć WiFi.
- Obszar ćwiczeniowy z symulatorami i symulatorami do zaawansowanej diagnostyki
- Obszar ćwiczeniowy z urządzeniami demonstracyjnymi
- Obszar z prawdziwym samochodem z możliwością wprowadzania błędów, skanowaniem oraz usuwaniem usterek.
- Obszar z prawdziwym samochodem do demontażu, montażu oraz konserwacji układów.

Takie rozmieszczenie obszarów nauczania pozwala na przechodzenie z jednej części do innej, od teorii do ćwiczeń praktycznych i odwrotnie.

W nowoczesnym samochodzie, każdy podzespół posiada kontroler i jest przez niego sterowany. Wszystkie kontrolery komunikują się ze sobą poprzez magistralę komunikacyjną CAN-BUS.

Nauka autotroniki powinna obejmować takie tematy, jak: podstawy elektryki, półprzewodniki, podstawy elektroniki, przetworniki ADC i DAC, magistrala komunikacyjna CAN-BUS oraz w jaki sposób diagnozować i usuwać usterki w układzie elektronicznym.

Samochody nie zostały stworzone po to, aby stanowiły obiekt nauki. Stworzono je w celu zapewnienia ludziom dogodności, wysokiego poziomu bezpieczeństwa, jeżdżenia oraz zoptymalizowanej produkcji. Dlatego jest wysoce zalecane, aby rozpocząć naukę autotroniki z wykorzystaniem symulatorów i szkoleniowych układów silnika.

Symulatory i demonstratory prezentują i wyjaśniają poszczególne zespoły części, zasady działania, symulacje różnych trybów pracy, różne rodzaje ich usterek oraz ćwiczenia w ich wykrywaniu i usuwaniu.

Są także symulatory do zaawansowanej diagnostyki, dzięki którym uczniowie dowiadują się, jak używać urządzeń diagnostycznych w skomplikowanych układach oraz nabierają wprawy w obsłudze tych systemów. Diagnozowanie i usuwanie usterek w samochodzie wykonuje się również za pomocą skanera i protokołu systemu OBD (On Board Diagnostics). Aby uczniowie mogli to praktykować, firma SES dostarcza system symulujący usterki w prawdziwym samochodzie.

Naprawianie usterek w prawdziwym samochodzie



Wprowadzanie usterek do samochodu można wykonywać za pomocą oprogramowania szkoleniowego na stanowiskach komputerowych uczniów.

System ten można przystosować do każdego typu pojazdu wyposażonego w ECU, który obsługuje protokół OBDII.

Poprzez interfejs (prawie zastrzeżony) można wprowadzić do 16 różnych usterek za pomocą różnych sygnałów podłączanych do ECU. Uczniowie widzą na monitorach swoich komputerów zgłoszoną przez klienta usterkę, a instrukcje w oprogramowaniu szkoleniowym przeprowadzą ich przez procedurę właściwej diagnostyki w celu znalezienia usterki.

Uczniowie wykonują żądane testy i pomiary w samochodzie, jak również na schemacie i w punkcie kontrolnym.

Procedura „krok po kroku” testowania komponentów pojazdu doprowadzi uczniów do podjęcia końcowej decyzji. Decyzja ta będzie zapisana i oceniona.

Oprogramowanie szkoleniowe jest uniwersalne i może być dostosowane do potrzeb klienta.



Zestaw do wprowadzania usterek zawiera:

- AT-6001 Jednostka rodzajowa do wprowadzania usterek
- AT-6002 Schemat rodzajowy i punkt kontrolny
- AT-6003 Zestaw przewodów z wtykami i zagniatkiem
- AT-6004 Przyrząd pomiarowy do identyfikacji sygnałów ECU do wprowadzania usterek
- Oprogramowanie szkoleniowe przystosowane do konkretnego samochodu
- Przewodnik instalacji pracowni

Wymagane (nie jest dołączone):

- Samochód roboczy z silnikiem benzynowym
- Komputer PC z MS Windows
- Cyfrowy multimetr
- Skaner samochodowy



Symulator zapewnia wszechstronny pogląd na wszystkie układy w samochodzie, ich rzeczywiste komponenty oraz wzajemne połączenia, funkcje, działanie, sygnały, metody diagnozowania i usuwania usterek podczas praktycznych i bezpiecznych ćwiczeń. Symulator symuluje różne działania układów, typowe usterki i sposób ich usuwania. Żadne z tych ćwiczeń nie może być przeprowadzane na prawdziwym samochodzie.

Symulator zawiera prawdziwe i symulowane komponenty sterowane przez wewnętrzny kontroler, który wytwarza sygnały do pomiarów zgodnie ze swoim wewnętrznym programem symulacji.

Panel symulatora posiada kolorowe rysunki wyraźnie prezentujące komponenty układów, połączenia i współzależności z punktami pomiarowymi do wykonywania prawdziwych pomiarów, oraz diody LED wskazujące status komponentu. Wartości mierzone w punktach pomiarowych są zbliżone do wartości mierzonych w prawdziwym samochodzie.

Każdy symulator posiada wyświetlacz LCD pokazujący zmierzone wartości układu, dwukanałowy oscyloskop, przełącznik wyboru programu symulującego oraz błędów.

Każdemu symulatorowi towarzyszy teoria oraz podręcznik użytkownika z pytaniami i podsumowaniem do każdego doświadczenia, oraz interaktywne oprogramowanie szkoleniowe.



> AT-3001 Symulator wtrysku paliwa



> AT-3005 Symulator sterowania klimatyzacją samochodową



> AT-3002 Symulator zapłonu elektronicznego



> AT-3006 Symulator zawieszenia



> AT-3003 4-kanałowy symulator systemu ABS



> AT-3007 Symulator skrzyni biegów



> AT-3004 Symulator sterowania silnikiem i sensorów



> AT-3008 Symulator systemów bezpieczeństwa

Demonstrator to układ samochodowy wraz z jego wszystkimi komponentami, zainstalowany na metalowym stole treningowym, z urządzeniami pomocniczymi i akcesoriami, które pozwalają na obsługiwanie ich dokładnie w taki sam sposób, jak w prawdziwym samochodzie. Demonstrator pozwala na obserwację i dostęp do każdego komponentu systemu.

Metalowy panel demonstratora posiada kolorowe rysunki wyraźnie prezentujące komponenty układów, połączenia i współzależności z punktami pomiarowymi do wykonywania prawdziwych pomiarów. Wartości i sygnały mierzone w punktach pomiarowych są rzeczywistymi wartościami układu.

Każdy demonstrator jest podłączony do komputera i towarzyszy mu szczegółowe oprogramowanie szkoleniowe. Można wprowadzać nieniszczące usterki elektryczne w celu ćwiczenia ich wykrywania i usuwania.



AT-4001 Demonstrator samochodowego silnika benzynowego ze skrzynią biegów



AT-4002 Demonstrator sterowania klimatyzacją



AT-4003 Demonstrator systemów ABS/EBD/BAS



AT-4004 Demonstrator silnika benzynowego ze skrzynią biegów



AT-4005 Demonstrator silnika Diesla common rail



AT-4006 Korpus samochodu, demonstrator elektryczny i elektroniczny



Symulatory samochodowe do zaawansowanej diagnostyki



Symulatory serii AT-5000 to zaawansowane urządzenia do ćwiczenia diagnostyki usterek w samochodzie. Ćwiczenia z wykorzystaniem tego symulatora pozwalają uczniom na poznanie wszystkich układów i zwiększają ich zdolność do zajmowania się przyszłymi układami w samochodach.

Każdy symulator posiada wyświetlacz LCD pokazujący zmierzone wartości układu, dwukanałowy oscyloskop, przełącznik wyboru programu symulującego oraz błędów.

Każdemu symulatorowi towarzyszy teoria oraz podręcznik użytkownika z pytaniami i podsumowaniem do każdego doświadczenia, oraz interaktywne oprogramowanie szkoleniowe.

Podstawa i główny panel do modułu AT-5000

System szkoleniowy AT-5001 składa się z 5 różnych wtykowych modułów symulatora oraz z głównego modułu sterowania, który obejmuje 19" kolorowy monitor LCD monitor, różne przyciski i sterowanie obrotami.

Funkcja każdego sterowania jest dynamicznie ustawiana przez oprogramowanie system, według określonych potrzeb każdej lekcji. Za pomocą interaktywnego oprogramowania szkoleniowego, uczniowie uczą się wymaganej teorii i procedury diagnostycznej. Aplikacje oprogramowania sterują modułami w celu emulacji testowej wymaganych warunków pracy pojazdu, które mają być symulowane. Wirtualne narzędzia, takie jak cyfrowy multimetr czy oscyloskop są symulowane na monitorze LCD i wykonują realistyczne pomiary diagnostyczne.

Wszystko to tworzy idealne środowisko nauczania do realistycznych ćwiczeń diagnostycznych.



> AT-5101 Moduł symulatora wtrysku wielopunktowego



> AT-5102 Moduł symulatora elektronicznego układu kontroli spalin



> AT-5201 Moduł symulatora układu poduszek powietrznych



> AT-5202 Moduł symulatora Elektronicznego Programu Stabilności



> AT-5301 Moduł symulatora systemów hybrydowych

Systemy chłodnicze i klimatyzacyjne są nieodłączną częścią współczesnego świata. Bez systemów chłodniczych nie byłoby możliwe przechowywanie jedzenia oraz lekarstw, natomiast klimatyzacja znacząco polepsza jakość życia.

Systemy chłodnicze i klimatyzacyjne działają w podobny sposób. Mogą to być zarówno bardzo nieskomplikowane systemy składające się z niewielkiej ilości komponentów, jak i bardziej złożone i wyszukane systemy, których zadaniem jest osiągnięcie wysokiej wydajności oraz adaptacja do różnorodnych warunków środowiskowych.

Specjaliści w zakresie chłodnictwa są bardzo pożądanymi pracownikami. Programy szkoleniowe w zakresie chłodnictwa i klimatyzacji są tak zaprojektowane, aby zapoznać uczniów zarówno z zasadniczą, jak i zaawansowaną wiedzą w zakresie podstawowego oraz przemysłowego chłodnictwa i klimatyzacji. Uczniowie poznają różne systemy chłodnicze i klimatyzacyjne wraz z ich aktualnymi komponentami.

Nasze programy szkoleniowe dostarczają szczegółowej i wyczerpującej wiedzy oraz umiejętności w zakresie systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych. W programie szkoleniowym uwzględniono aktualne komponenty i ich wzajemne połączenie, funkcje zależne, działanie, diagnostykę i naprawę z wykorzystaniem bezpiecznych ćwiczeń praktycznych.





Podstawy chłodnictwa

- Wprowadzenie do chłodnictwa i klimatyzacji
- Zasady chłodzenia i cyklu chłodzenia
- Działanie głównego systemu
- Sprężarka hermetyczna
- Komponenty i obwody układu sterowania
- Elektryczne komponenty i obwody
- Budowa i działanie systemu
- Termostatyczny zawór rozprężny
- Techniki odparowywania
- Urządzenia regulacyjne
- Metody sterowania i odpowiedź systemu
- Obciążenia cieplne
- Metody konserwacji
- Diagnostowanie, symulacja i naprawa usterek

Chłodnictwo przemysłowe

- Wprowadzenie do chłodnictwa przemysłowego
- Zasady działania i komponenty
- Zasady chłodzenia
- Równoległe i szeregowo połączenia parowników
- Komponenty rozmrażające
- Techniki napełniania gazem chłodniczym
- Działanie systemu i techniki stabilizacji
- Symulacja usterek i ich diagnozowanie

Rury w systemach chłodniczych

- Zasady bezpieczeństwa
- Narzędzia i materiały
- Cięcie rur
- Rozszerzanie rur
- Gięcie rur miedzianych
- Zanurzanie rur miedzianych
- Lutowanie rur miedzianych
- Instalowanie kompletnego zestawu rur
- Sprawdzenie szczelności
- Rury i instalacja czynnika chłodniczego

Podstawy klimatyzacji

- Zasady klimatyzacji
- Działanie systemu i jego komponenty
- Urządzenia regulacyjne
- Reakcja elektrycznych układów sterowania
- Obieg cieplny
- Zastosowanie wykresów psychometrycznych
- Działanie rurki kapilarnej i zaworu rozprężnego
- Działanie systemu oraz różne metody sterowania
- Tryby pracy chłodzenia i ogrzewania
- Różne obciążenia cieplne sprężarki i parownika
- Przepływ ciepła przez komponenty systemu
- Techniki napełniania gazem chłodniczym
- Symulacja usterek i ich diagnozowanie

Klimatyzacja przemysłowa

- Wprowadzenie do klimatyzacji
- Zasady klimatyzacji
- Odwrotny obieg cieplny
- Działanie systemu i jego komponenty
- Skutki spadku ciśnienia
- Proces chłodzenia z urządzeniami regulacyjnymi
- Proces ogrzewania i ponownego ogrzewania
- Suche powietrze i jego nawilżanie – przeprowadzanie testu
- Wykorzystanie zużytego powietrza w klimatyzacji
- Oczyszczanie, mieszanie i rozprowadzanie powietrza
- Diagnostowanie usterek i ich naprawa
- Metody konserwacji

Stacja ładująca

- Czyszczenie systemu
- Ładowanie akumulatora chłodziarki R-134a
- Zmiana modułu wtyczki (plug-in)

Jednostka DAR-3301 stanowi główną platformę chłodnictwa i klimatyzacji. Jednostka ta jest przystosowana do pracy z różnymi przyłączalnymi panelami, takimi jak:

DAR-3311 – Podstawy chłodnictwa



DAR-3312 – Chłodnictwo przemysłowe



DAR-3321 – Podstawy klimatyzacji



DAR-3322 – Klimatyzacja przemysłowa



Platforma główna i przyłączalne panele obejmują, oprócz komponentów chłodzących: grafikę, przełączniki, przyciski, wyświetlacz LCD, punkty pomiarowe, potencjometry, sensory temperatury i ciśnienia, ciśnieniomierze, zawory i połączenia zewnętrzne. Niniejszy system szkoleniowy można używać jako samodzielny system bez komputera PC. Można go podłączyć do komputera PC (komputer nie jest dołączony) za pomocą RS232 lub USB używając oprogramowania SCOOOL w celu monitorowania i sterowania systemem szkoleniowym. Komputery PC uczniów mogą być monitorowane przez nauczyciela i można w nich zapisywać oraz przechowywać dane utworzone przez uczniów za pomocą opcjonalnego oprogramowania CML.

Każdy panel może służyć do różnych celów: jako zawór kapilarny (rozprężający) lub zawór regulacyjny z termostatem (TEV), regulator temperatury i ciśnienia, wolny lub szybki wentylator, z obciążeniem cieplnym lub bez niego w chłodzonym pomieszczeniu oraz temperaturą wyświetlaną na ekranie LCD w stopniach Celsjusza (oC) lub Fahrenheita (oF). Ekran LCD może też wyświetlać w trybie graficznym: temperaturę i ciśnienie w zależności od czasu i cyklu chłodzenia. Tryby pracy sterowane są za pomocą oprogramowania. Uczniowie ustawiają pożądany tryb pracy za pomocą przełączników i ekranu LCD. System wykonuje wszystkie żądane funkcje sterujące, zachowując jednocześnie ciśnienie i temperaturę według uprzednio zadanych wartości. Właściwemu przepływowi czynnika chłodniczego dla wybranego trybu pracy towarzyszą zawory elektromagnetyczne, zintegrowane z instalacją rurową systemu. Wszystkie tryby pracy opisane są w załączonej książce i oprogramowaniu szkoleniowym, a także są ćwiczone przez uczniów.

Instalacja rurowa systemu przedstawiona jest za pomocą różnych kolorów, w celu rozpoznania stanu czynnika chłodniczego (ciecz czy gaz, wysokie czy niskie ciśnienie). Uczniowie mogą dotknąć poszczególnych rur, aby określić ich temperaturę. Ponadto sensory temperatury i ciśnienia są zintegrowane z systemem, dzięki czemu pokazują na ekranie swoje aktualne wartości.

Wszystkie maszyny na świecie na przestrzeni lat przeszły duże zmiany. Układy mechaniczne zostały zastąpione przez wbudowane układy elektroniczne. W dzisiejszych czasach, wszystkie sensory, regulatory, sprzężenie zwrotne i układy sterujące bazują na elektronice, mikrokontrolerach oraz na programowalnych kontrolerach logicznych (PLC). Elektryczne silniki były powszechnie stosowane w układach mechanicznych.

Obecnie zawód mechanika wymaga wiedzy w zakresie elektroniki i regulatorów. Z drugiej strony, znajomość elementów mechaniki, takich jak: układy pneumatyczne, układy hydrauliczne, przekładnie, dźwignie itd. w dalszym ciągu jest niezbędna.

Metody programowania bazują w dzisiejszych czasach na komputerach, dzięki czemu przeprowadza się symulacje, zanim jakiś produkt zostanie wdrożony.





Podstawy elektryczności i elektroniki

- Pojęcia elektryczności
- Prąd stały, prawo Ohma i energia elektryczna
- Prawa Kirchhoffa i obwody elektryczne
- Rezystory i potencjometry
- Połprzewodniki – diody, LED-y
- Tranzystory
- Magnetyzm
- Prąd zmienny
- Transformatory, silniki i generatory
- Kondensatory i wzбудniki
- Układy elektroniczne
- Czujniki
- Aktuatory
- Przetworniki (ADC, DAC)

Nauczyciel może uczyć tych tematów w pracowni elektronicznej

Zaawansowana pneumatyka i logika:

- Zasada przesuwania powietrzem
- Silnik pneumatyczny
- Zasada Venturiego
- Manipulator pneumatyczny
- Bramki logiczne OR, AND, NOT, NOR, NAND
- Zastosowanie pneumatycznego regulatora czasowego podczas uszczelniania na gorąco
- Pamięć logiczna
- Układ sterowania wyzwalaniem z przerzutnikiem typu T
- Układ sterowania mocowaniem i wierceniem
- Układy kaskadowe
- Wiertarka z przesuwym stołem

Podstawy pneumatyki

- Zawory sterowane ręcznie
- Cylindry jednostronnego i dwustronnego działania
- Amortyzator pneumatyczny, zawory powietrzne i pilotowe
- Układ sterowania z amortyzatorem pneumatycznym i zaworem zwrotnym
- Metody regulacji przepływu i prędkości
- Układy regulacji półautomatycznej i automatycznej
- Zintegrowana regulacja sensorowa
- Opóźnienie czasowe układów pneumatycznych i komponentów
- Równoległa praca dwóch cylindrów

Podstawy elektropneumatyki

- Szeregowe i równoległe układy elektryczne
- Elektromagnes i jego zastosowania
- Szeregowe i równoległe sterowanie cylindra podwójnego działania
- Półautomatyczny układ aktuatora
- Kontaktron (przełącznik hermetyczny) jako układ mnożący
- Zastosowanie przełącznika w układzie sterowania elektrycznego
- Przełącznik samopodtrzymujący w układzie wyłączenia awaryjnego
- Sterowanie automatyczne z wykorzystaniem pamięci przełącznika
- Układy regulatorów czasowych z możliwością włączenia i wyłączenia opóźnienia
- Układy bezpiecznej pracy



Zaawansowana elektropneumatyka

- Sensor zjawiska Halla
- Optyczne, pojemnościowe i indukcyjne sensory zbliżeniowe
- Układ sterowania z dwoma elektromagnetycznymi, sprężynowymi zaworami
- Logiczne i elektryczne układy kaskadowe
- Sterowanie sekwencyjne i układy czasowe
- Projekt kaskadowego licznika elektronicznego
- Silnik krokowy i układ sterowania

Podstawy hydrauliki

- Zapoznanie się z agregatem hydraulicznym i główną platformą
- Instalacja i obsługa agregatu hydraulicznego oraz głównej platformy
- Zależność pomiędzy natężeniem przepływu i ciśnieniem
- Regulowany zawór nadmiarowy ciśnieniowy do ograniczania ciśnienia
- Zawory regulacyjne kompensacji ciśnienia
- Zawór zwrotny i zawór zwrotny bliźniaczy
- Cylinder podwójnego działania w ruchu dwukierunkowym

Programowalny kontroler logiczny (PLC)

- Wprowadzenie do schematu drabinkowego PLC
- Szeregowe i szeregowo-równoległe układy sterowania
- Zastosowanie wewnętrznej cewki PLC oraz priorytetowej funkcji samopodtrzymywania i wyłączania
- Pamięć przekaźnika, programowanie sekwencyjne
- Układy sterowania i regulatorów czasowych z możliwością włączenia i wyłączenia opóźnienia
- Trzy tłokowe układy kaskadowego licznika
- Projektowanie i programowanie ćwiczeń do ich zastosowania:

Zaawansowana hydraulika

- Działanie cylindra różnicowego
- Cylindry dwubiegowe
- Pilotowy, regulowany zawór nadmiarowy ciśnieniowy
- Dwubiegowy skok tłoka
- Silnik hydrauliczny i układ sterowania
- Akumulator hydrauliczny
- Testowanie i regulacja zaworów nadmiarowych ciśnieniowych oraz cylindrów
- Projektowanie prostego układu hydraulicznego



Tokarka CNC

Niniejszy kurs zapoznaje uczniów z tokarką CNC. Uczniowie poznają przemysłowe procesy i ich sterowanie. Zadania niniejszego kursu obejmują naukę obsługi tokarki, oraz jak zastosować polecenia programu w logicznej sekwencji w celu wykonania produktu.

- Opis systemu
- Kod-G i kod- M
- Instalowanie oprogramowania tokarki
- Eksploatacja systemu
- Opis monitora
- Obróbka tokarska
- Łuki
- Toczenie pręta
- Obróbka projektu
- Projekt i obróbka CAD-CAM (opcjonalnie)

Frezarka CNC

Niniejszy kurs zapoznaje uczniów z frezarką CNC. Uczniowie poznają przemysłowe procesy i ich sterowanie. Zadania niniejszego kursu obejmują naukę obsługi frezarki, oraz jak zastosować polecenia programu w logicznej sekwencji w celu wykonania produktu.

- Opis systemu
- Kod-G i kod- M
- Instalowanie oprogramowania frezarki
- Działanie całego systemu
- Opis monitora
- Obróbka rowków
- Łuki
- Obróbka profili
- Obróbka kieszeniowa
- Obróbka wiercenia
- Obróbka projektów
- Projekt i obróbka CAD-CAM (opcjonalnie)

Podstawy elektrohydrauliki

- Sterowanie szeregowo i równoległe
- Zastosowanie przekaźnika w elektrycznym układzie sterowania
- Przekaźnik funkcjonujący jako pamięć z priorytetową funkcją samopodtrzymywania i wyłączenia
- Przycisk włączania, łącznik krańcowy oraz przycisk ciśnienia i ich zastosowania
- Przekaźnik samopodtrzymujący funkcjonujący jako pamięć
- Automatyczny układ aktuatora

Zaawansowana elektrohydraulika

- Układy regulatorów czasowych z możliwością włączenia i wyłączenia opóźnienia
- Sensory optyczne, pojemnościowe i indukcyjne
- Układ bezpiecznej pracy
- Wiertarka półautomatyczna
- Układ sterowania z licznikiem elektronicznym
- Elektrohydrauliczny układ sterowania
- Elektrohydrauliczny układ sterowania z licznikiem

Cele

Celem niniejszego kursu jest wprowadzenie uczniów do tematyki dotyczącej źródła zielonej energii – słońca. Uczniowie dowiadują się, czym jest energia słoneczna, jakie jest jej praktyczne zastosowanie i wykorzystanie oraz jakie są ekologiczne korzyści użytkowania energii słonecznej. Uczniowie poznają metody pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania energii słonecznej.

Oprogramowanie szkoleniowe i doświadczenia zwiększają zainteresowanie i ciekawość uczniów. Ukazują uczniom, jakie technologie związane są z energią słoneczną, a także interakcje pomiędzy tymi technologiami a zjawiskami naukowymi oraz ich wspólne zastosowania w odniesieniu do energii słonecznej.

Opis

System Szkoleniowy Energia Słoneczna składa się z lampy symulującej światło słoneczne i ogniwa słonecznego przetwarzającego światło na energię elektryczną. Energia ta z kolei służy do zasilania różnych urządzeń elektrycznych – lampy, źródła dźwięku i dźwigu mechanicznego.

Lampa posiada mechaniczne ramię, które można obracać. Ogniwo słoneczne znajduje się na obrotowej podstawie, dzięki czemu automatycznie podąża za źródłem światła. Zależność pomiędzy energią elektryczną wytworzoną przez ogniwo słoneczne a intensywnością światła, jakie daje lampa i ogniwo słoneczne pokazano poprzez zmianę napięcia lampy oraz kąta padającego światła. Za pomocą cyfrowego woltomierza i amperomierza dokonuje się pomiaru poziomu wytworzonej energii elektrycznej.



Program nauczania:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Wytyczne dla nauczyciela w zakresie szkoleń technicznych• Pojęcia pracy, mocy, energii i wydajności• Różne formy energii• Zachowanie energii• Zielona energia• Wprowadzenie do energii słonecznej• Zastosowanie systemu szkoleniowego TP-3701 | <ul style="list-style-type: none">• Zależność pomiędzy napięciem ogniwa słonecznego a natężeniem światła oraz kątem padania światła• Przekształcanie energii słonecznej w: światło, dźwięk, energię mechaniczną• Gromadzenie energii i działanie różnych obciążeń• Wydajność• Efektywność ogniwa słonecznego – wpływ temperatury na napięcie wyjściowe |
|---|--|

Cele

Niniejszy kurs zapozna uczniów z zastosowaniem energii słonecznej do podgrzewania wody i zwraca ich uwagę na przyjazny dla środowiska charakter energii słonecznej. Uczniowie dowiadują się, czym jest efekt cieplarniany i efekt cieplny. Przedstawiony jest również efekt różnicy poziomów wody między zbiornikami w odniesieniu do wytwarzania energii elektrycznej.

Oprogramowanie szkoleniowe i doświadczenia zwiększają zainteresowanie i ciekawość uczniów. Ukazują uczniom, jakie technologie związane są z energią hydrosolarną, a także interakcje pomiędzy tymi technologiami a zjawiskami naukowymi oraz ich wspólne zastosowania w odniesieniu do energii hydrosolarnej.



Opis

System Szkoleniowy Energia Hydrosolarna składa się z lampy symulującej światło słoneczne i zbiornika wody podłączonego do grzejnika, co służy do przekształcania energii słonecznej w energię cieplną. Do systemu dołączone są też komponenty służące do pokazania zjawiska promieniowania cieplnego, absorpcji i odbicia. Temperatura w różnych punktach mierzona jest za pomocą czujników temperatury i cyfrowych wyświetlaczy

Program nauczania:

- | | |
|--|--|
| • Wytyczne dla nauczyciela w zakresie szkoleń technicznych | • Zastosowanie systemu szkoleniowego TP-3704 |
| • Pojęcia pracy, mocy, energii i wydajności | • Efekt cieplarniany |
| • Różne formy energii | • Wymiana ciepła |
| • Zachowanie energii | • Zwiększanie wydajności solarnego ogrzewania wody za pomocą izolacji termicznej |
| • Zielona energia | • Wpływ kąta padania światła |

Cele

Celem niniejszego kursu jest wprowadzenie uczniów do tematyki dotyczącej źródła zielonej energii – wiatru. Uczniowie dowiadują się, czym jest energia wiatrowa, jakie jest jej praktyczne zastosowanie i wykorzystanie oraz jakie są ekologiczne korzyści użytkowania energii wiatrowej. Uczniowie poznają metody pozyskiwania, przetwarzania i magazynowania energii wiatrowej. Dowiadują się też o zaletach i ograniczeniach wiatru jako źródła energii i zależności jej pozyskiwania od prędkości i kierunku wiatru.

Opis

System Szkoleniowy Energia Wiatrowa składa się z wiatraka symulującego wiatr oraz generatora energii elektrycznej napędzanego wiatrem, który przekształca energię wiatrową w energię elektryczną. Energia ta z kolei służy do zasilania różnych urządzeń elektrycznych – lampy, źródła dźwięku i dźwigu mechanicznego.

Wiatrak jest zamocowany na mechanicznym ramieniu, które można obracać. Zależność wytwarzanej energii elektrycznej od kąta pomiędzy wiatrakiem (źródłem wiatru), a generatorem pokazano poprzez zmianę kąta pomiędzy nimi. Za pomocą cyfrowego woltomierza i amperomierza dokonuje się pomiaru poziomu energii elektrycznej wytworzonej przez generator.



Program nauczania:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Wytyczne dla nauczyciela w zakresie szkoleń technicznych• Pojęcia pracy, mocy, energii i wydajności• Różne formy energii• Zachowanie energii• Zielona energia• Wprowadzenie do energii wiatrowej• Zastosowanie systemu szkoleniowego TP-3702 | <ul style="list-style-type: none">• Siła wiatru i zdolność wytwórcza generatora• Wpływ prędkości wiatru na zdolność wytwórczą generatora• Wpływ kąta wiatru na zdolność wytwórczą generatora• Przekształcanie energii wiatrowej w: światło, dźwięk, energię mechaniczną• Gromadzenie energii i działanie różnych obciążeń• Wydajność |
|--|---|

Nauki ścisłe i techniczne rozwijają się z bardzo dużą prędkością. Każdego dnia tworzone są nowe maszyny, przyrządy czy aplikacje. Młodzi uczniowie wiedzą intuicyjnie, jak je obsługiwać i robić z nich użytek.

Dużym wyzwaniem dla systemu edukacyjnego jest zaciekać uczniów, tak, aby chcieli zrozumieć, jak te urządzenia działają, a także uwierzyli w swoje zdolności do zostania projektantami, wykonawcami, kreatorami, wynalazcami oraz inteligentnymi użytkownikami. Program szkoleniowy Nauki techniczne zapoznaje uczniów

szkół podstawowych i gimnazjów z wiedzą w zakresie nauk technicznych, takich jak: zielona energia, elektronika, systemy skomputeryzowane, mechatronika czy obróbka materiałów.

Dzięki programowi szkoleniowemu Nauki techniczne uczniowie poznają nowoczesną technologię oraz wykonują ćwiczenia praktyczne, tak, że po kursie każdy uczeń może zdecydować, czy chce dalej kształcić się w tym kierunku.

Uczniowie, którzy będą chcieli związać swoją dalszą edukację i przyszłą karierę z naukami technicznymi przekonają się, że dzięki temu programowi szkoleniowemu dysponują odpowiednią wiedzą do dalszej nauki tego kierunku.



Tematy z nauk technicznych

TP-3701 Energia słoneczna

TP-3702 Energia wiatrowa

TP-3703 Energia hydroelektryczna

TP-3704 Energia hydrosolarna

TP-3711 Robot biegunowy

TP-3712 Przenośniki i maszyny sortujące

TP-3713 Robot kartezyński i
skomputeryzowany magazyn

TP-3714 Tokarka CNC

TP-3715 Frezarka CNC

TP-3716 Sterowanie procesami

TP-3721 Podstawy elektroniki

TP-3722 Podstawy komunikacji

TP-3723 Podstawy pneumatyki

TP-3724 Podstawy hydrauliki

TP-3725 Podstawy mechaniki

TP-3751 Podstawy elektroniki modularnej

TP-3752 Podstawy komunikacji
modularnej

TP-3753 Roboty mobilne

TP-3754 Modularne roboty przemysłowe

TP-3759 Nauki techniczne i komputer



Aby udoskonalić nauczanie, firma SES oferuje system głosowania o nazwie MagiClass oraz kurs matematyki obejmujący większość tematów zawartych w szkolnym programie nauczania.

Zestaw MagiClass pozwala na dobieranie lekcji do poziomu wiedzy uczniów, co zwiększa obecność uczniów na zajęciach i wyrównuje luki w ich wiedzy.

MC-SET40 System głosowania MagiClass dla 40 uczniów

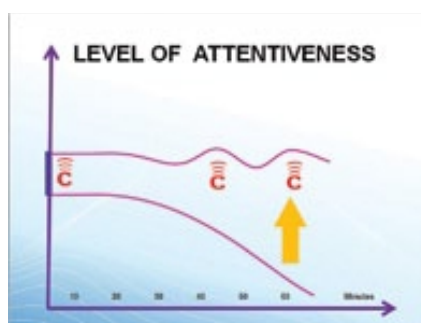
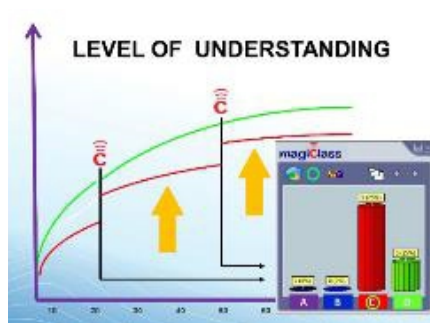
MC-MATH Lekcje matematyki do zestawu MagiClass

Każdy temat podzielony jest na teorię i ćwiczenia praktyczne.

Nauczyciel uczy teorii w zwykłych pomieszczeniach klasowych.

Każde pytanie z systemem odpowiedzi

- koniec z błędami w zrozumieniu tematu przez uczniów
- duży wzrost zainteresowania uczniów





Nasz świat jest zdumiewający, ale nawet nie wiemy jak bardzo, dopóki nie poznamy jego praw i nie przeprowadzimy różnych doświadczeń z fizyki, chemii, biologii, czy też w zakresie innych tematów naukowych.

Dzięki poznaniu praw przyrody możemy zrozumieć procesy zachodzące w przyrodzie, a ponadto procesy technologiczne, którym towarzyszą te prawa przyrody, np: działanie maszyn, destylacja, nowoczesne rolnictwo, układy elektryczne i elektroniczne oraz wiele więcej. Aby zrozumieć te procesy i zjawiska, musimy je zmierzyć. Pomiary

wykonywane są za pomocą sensorów i rejestratorów danych. Przetwarzanie pomiarów i ich wyniki (wykres lub tabela) wykonuje się na komputerze.

Sensory i rejestratory danych pozwalają nam mierzyć wolno zachodzące zjawiska, które długo trwają i odwrotnie, bardzo szybkie procesy, których czas trwania to milisekundy.

Skomputeryzowane przetwarzanie pomiarów pozwala nam skupić się na badanym zjawisku, bez tracenia czasu na jego pomiary i obliczanie.

Tematy nauk ścisłych (fizyki, chemii, biologii i innych) składają się z teorii o prawach przyrody, obliczeń matematycznych oraz praktycznych ćwiczeń.

Ćwiczenia praktyczne mają za zadanie:

1. Realizacja praktycznych aspektów teorii i matematycznych obliczeń.
2. Rozwijanie zdolności obserwacji i analiza zjawisk w przyrodzie.
3. Rozwijanie ciekawości poznawczej innych obszarów.

Współczesny uczeń ma bardzo dobrze rozwinięte umiejętności czytania i pisania. Jego świat obejmuje smartfony, różne aplikacje oprogramowania, wszystkie rodzaje tabletów, różne komputery i systemy operacyjne.

Tak długo, jak ćwiczenia będą proste i ciekawe, uczniowie będą rozwijać swoje umiejętności i ciekawość poznawczą. Stworzenie bogatego i wyszukanego środowiska nauczania, ale jednocześnie prostego w obsłudze, w świecie obfitującym w różne skomputeryzowane platformy, jest trudnym wyzwaniem.

Fizyka

- Mechanika (statyka, dynamika, siły, prawa Newtona, przekształcanie energii, pęd i popęd, ruch harmoniczny, odległość, prędkość, przyspieszenie).
- Ciepło (źródła ciepła, temperatura, przewodnictwo cieplne, rozszerzalność cieplna, natężenie ciepła).
- Mechanika płynów (przepływ, ciśnienie, ciśnienie cieczy, ciśnienie atmosferyczne, naczynia połączone).
- Dźwięk (źródła dźwięku, rozprzestrzenianie się dźwięku, prędkość dźwięku, wpływ dźwięku na różne materiały).
- Promieniowanie i materia (światło, rozprzestrzenianie się światła, prędkość światła, optyka, fale, materiał i energia).
- Elektronika i elektromagnetyka (budowa materii, elektrony i protony, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, opór, prąd elektryczny, indukcja elektromagnetyczna).

Chemia

- Budowa materii, stan skupienia materii, zachowanie materii, budowa atomu.
- Układ okresowy pierwiastków, metale i niemetale, właściwości pierwiastków.
- Cząsteczki, wiązania atomowe, właściwości związków cząsteczkowych, topnienie i rozpuszczanie się.
- Właściwości sieci atomowej, właściwości metali
- Energia chemiczna
- Proporcje, wielkości, jednostka molowa, masa, stężenie molowe, objętość molowa gazów, ciśnienie, objętość, temperatura
- Utlenianie i redukcja, korozja

Biologia

- Fizjologia człowieka – budowa i układy biologiczne
 - przyjmowanie pokarmu, metabolizm, transport, produkty wydalone przez organizm
 - transdukcja sygnałów, przetwarzanie i reakcja
 - kontrola, regulacja, sprzężenie zwrotne
 - komórka: budowa, procesy, cykl życia
- Ekologia
 - woda, gleba, promieniowanie i światło, powietrze temperatura
 - wpływ różnych czynników na ludzi
 - wpływ ludzi na różne czynniki, Rolnictwo
- Zoologia
 - zmysły
 - porozumiewanie się zwierząt
 - rozmnażanie
 - zachowania zwierząt
- Rośliny
 - budowa roślin
 - kiełkowanie
 - wzrost
 - rozmnażanie i wytwarzanie owoców

Sondy i sensory

Sonda jest komponentem przetwarzającym mierzoną wartość (temperaturę, światło, dźwięk, ciśnienie itd.) w sygnał elektryczny, który następnie jest przetwarzany w wartość cyfrową.

Wartość cyfrowa jest przetwarzana odpowiednio do wymaganych jednostek (Celsjusz, Fahrenheit, Luks, dB itd.) oraz przechowywana w pamięci urządzenia zgodnie z częstotliwością próbkowania wymaganą dla danego doświadczenia.

Sondy, które są zaprojektowane do mierzenia tych samych parametrów, odrobinę się od siebie różnią. Co za tym idzie, rejestrator danych należy skalibrować odpowiednio dla dołączonej do niego sondy.

Sensory firmy SES są sensorami rejestrującymi. Każdy sensor posiada mały komputer, który zbiera, przetwarza i przechowuje zebrane dane.

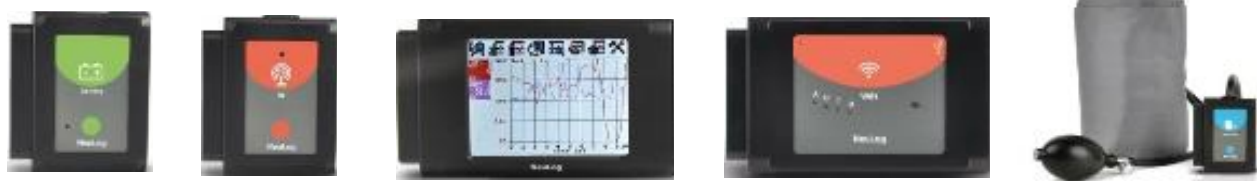
Każda sonda dołączona do sensoru jest już fabrycznie skalibrowana i dalsza jej kalibracja nie jest potrzebna.

Dane dostarczane przez sensor to przetworzone dane cyfrowe. Sensor dysponuje różnymi zakresami pomiarów. Zmian zakresu pomiarów czy rodzaju przetwarzania można łatwo dokonać na ekranie komputera.

Dane doświadczenia zapisywane są w pamięci flash sensoru (do 5 różnych doświadczeń).

Sensory można ze sobą łączyć prawie bez ograniczeń w zakresie kombinacji i liczby sensorów w łańcuchu.

Firma SES posiada ponad 50 różnych sensorów. Niektóre pojedyncze sensory mogą pełnić funkcje dwóch lub trzech sensorów, zmieniane za pomocą prostego przycisku wyboru funkcji.



Platformy komputerowe

Jest wiele platform komputerowych - Windows PC (7, 8), MAC, Linux, IPAD-y, tablety czy nawet smartfony.

NeuLog oferuje jedno, bardzo przyjazne oprogramowanie dla wszystkich platform. Program umożliwia eksportowanie danych do Excela w celu dalszego ich przetwarzania. Pomimo tego, oprogramowanie posiada wiele funkcji przetwarzania, tak, że można też przeprowadzić analizę wyników bez konieczności eksportowania danych.

Oprogramowanie jest intuicyjne i bardzo proste w obsłudze. Oprogramowaniu towarzyszy niepotrzebna w zasadzie instrukcja obsługi. System nie wymaga jakichkolwiek inicjalizacji przed rozpoczęciem wykonywania doświadczeń, a jego działanie jest natychmiastowe.

Połączenie bezpośrednie

Kiedy komputer (PC, MAC, Linux) ma połączenie USB, sensory są podłączane do modułu za pomocą adaptera USB.

Proste połączenia i system są gotowe do uruchomienia aplikacji.



Komunikacja WiFi

Platformy komputerowe (IPAD-y, tablety, smartfony, komputery) mogą współpracować z sensorami w bezprzewodowej sieci WiFi.

W tej metodzie sensory są podłączone do modułu WiFi. Moduł ten zawiera oprogramowanie systemowe, tak, że nie ma potrzeby instalowania oprogramowania na komputerze.

Moduł WiFi powinien być podłączony do modułu baterijnego lub do małego zasilacza. Moduł WiFi może też pełnić funkcję modułu USB.

Wybierając tą metodę połączenia, nauczyciel może wykonać doświadczenie, a wszyscy uczniowie zobaczą jednocześnie wyniki tego doświadczenia na swoich komputerach czy tabletach. Jest to unikalna cecha komunikacji WiFi.



Praca bez platformy komputerowej

Ponieważ każdy sensor posiada własny, mały komputer z pamięcią, możesz wykonywać doświadczenia tylko z użyciem modułu bateryjnego. Wyniki doświadczeń są następnie zapisywane w pamięci flash sensoru (do 5 różnych doświadczeń) i mogą być później załadowane do komputera w każdej chwili.

Sensory można podłączyć do modułu wyświetlacza, aby zobaczyć wyniki doświadczeń, ale przetwarzanie i przechowywanie tych wyników wykonywane jest przez same sensory.



Akcesoria

Sensory NeuLog są odpowiednie do wykonywania doświadczeń zarówno w standardowo, jak i niestandardowo wyposażonej pracowni. Aby ułatwić organizację akcesoriów potrzebnych do doświadczeń z nauk ścisłych, firma SES przygotowała listę wyposażenia dla poszczególnych tematów: mechanika, ciepło, światło, dźwięk, elektryczność itp.

Doświadczenia

Firma SES również przygotowuje, modyfikuje i dostarcza gotowe doświadczenia, aby ułatwić pracę nauczycieli i uczniów.

Doświadczenia te znajdują się na stronie internetowej firmy SES.





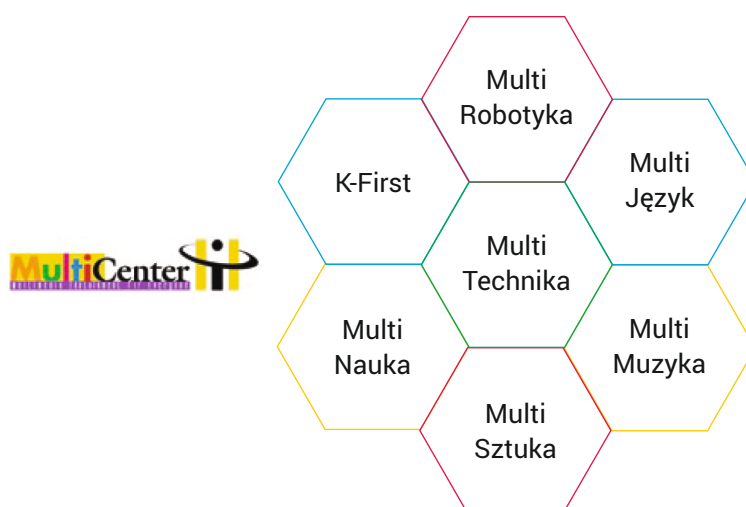
MultiCentrum to zaawansowane technologicznie, interaktywne centrum nauki, wyspecjalizowane w rozwoju i pracy Interaktywnych Środowisk Nauczania.

Jego celem jest wzbogacenie wiedzy uzyskanej w szkołach, oraz rozwijanie myślenia i kreatywności.

MultiCentrum oferuje różnorodność Interaktywnych Środowisk Nauczania, w szerokim zakresie tematów, takich jak: nauki ścisłe i techniczne, projektowanie graficzne, muzyka cyfrowa, robotyka, technologie komputerowe i wiele więcej.

Program nauczania MultiCentrum obejmuje kursy i ćwiczenia odpowiednie dla różnych grup wiekowych (zarówno dla dzieci, jak i dla dorosłych).

MultiCentrum przedstawia 7 pasjonujących środowisk nauczania:



K-First jest interaktywnym środowiskiem nauczania, którego celem jest rozwijanie myślenia i kreatywności, jak również wzbogacanie wiedzy uczniów w szerokim zakresie tematycznym.

W skład systemu K-First wchodzi:

- Bogate oprogramowanie z wieloma zadaniami
- Unikalna konsola wyposażona w zestaw sensorów oraz funkcję rozpoznawania obiektów.
- Zestaw akcesoriów
- Szczegółowy podręcznik dla nauczyciela z planami lekcji.



Cele nauczania

System ten rozwija u uczniów zdolności rozumienia oraz nawyki uczenia się. Doskonali on również umiejętności myślenia i poznawania, kreatywność, a także zwiększa motywację do nauki.

Program nauczania

Główne tematy:

- JA – Części mojego ciała, drzewo genealogiczne mojej rodziny, codzienne czynności.
- Mój dom – Figury geometryczne, higiena osobista, pokoje w domu.
- Moje miasto – Mapa miasta, środki transportu, bezpieczeństwo na drodze, sklep z owocami i warzywami, muzyka i animacje.
- Ziemia – Środowisko, recykling, nauki ścisłe, mapa świata, znane miejsca na świecie.
- Przyroda – Klasyfikacja zwierząt, cykl życia w przyrodzie, pory roku.
- Przestrzeń kosmiczna – Nasz Układ Słoneczny.
- Matematyka – Poznanie liczb, podstawy matematyki, liczenie, sortowanie, rozmiary (większy/mniejszy od)
- Język angielski – Podstawowe słownictwo (liczby, kolory i inne)
- Nauki ścisłe – Podstawowe doświadczenia z dźwiękiem, światłem i temperaturą



Zdobyte umiejętności

- Rozwijanie myślenia
- Kreatywność
- Doskonalenie czytania i pisania
- Umiejętność słuchania i komunikowania się
- Koordynacja ręka-oko
- Pamięć wzrokowa i słuchowa
- Interakcje grupowe
- Praca z akcesoriami 3D
- Umiejętności komputerowe
- Praca zespołowa



Moduł K-First zawiera

- Oprogramowanie z zadaniami (Ilość 1)
- Interaktywna, specjalnie zaprojektowana klawiatura (1)
- Pudełko z akcesoriami 3D (1)
- Podręcznik dla nauczyciela (zawiera 32 lekcje) (1)

MultiSztuka to skomputeryzowane, kreatywne środowisko do nauki o sztuce dla dzieci.

Cele nauczania

Uczniowie z każdego przedziału wiekowego zostają wprowadzeni do świata grafiki cyfrowej, przetwarzania obrazów oraz animacji. Uczniowie poznają różne pojęcia artystyczne i rozwijają język wizualny służący do wyrażania samego siebie.

Program nauczania

Główne tematy:

- Podstawowe kolory i teoria światła.
- Techniki stosowane przez znanych artystów (Van Gogha, Seurata)
- Kolaż
- Fotografia cyfrowa
- Przetwarzanie obrazów
- Projektowanie graficzne
- Animacje
- Symetria
- Wyrażanie emocji za pomocą sztuki
- Prezentacje multimedialne



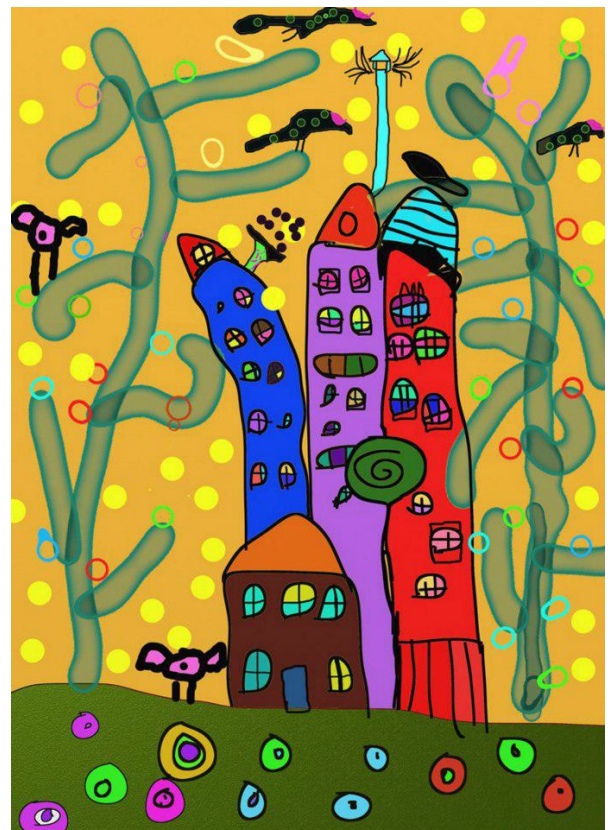
Zdobyte umiejętności

Percepcja estetyczna.

- Kreatywność.
- Podstawowe umiejętności komputerowe
- Zrozumienie różnic pomiędzy malowaniem ręcznym a komputerowym
- Kreatywna interakcja człowiek-komputer
- Umiejętność korzystania z oprogramowania graficznego i multimedialnego

Moduł zawiera

- Moduł USB
- Kabel mini USB
- Oprogramowanie NeuLogTM
- Sensor światła; Sensor temperatury
- Sensor kolorymetryczny
- Instrukcja obsługi NeuLogTM
- Oprogramowanie z doświadczeniami
- Zestaw do doświadczeń ze światłem
- Oprogramowanie do grafiki cyfrowej (ilość: 3)
- Tablet graficzny; Cyfrowy aparat fotograficzny
- Podręcznik dla nauczyciela (zawierający 32 lekcje)



MultiMuzyka to przeznaczone dla dzieci skomputeryzowane środowisko do nauki muzyki oraz jej komponowania.

Cele nauczania

Uczniowie z każdego przedziału wiekowego uczą się komponować, aranżować i nagrywać swoją własną muzykę. Za pomocą oprogramowania komputerowego i klawiatury midi dzieci dowiadują się o instrumentach i utworach muzycznych, a także uczą się podczas pracy zespołowej, jak nagrywać tworzyć piosenki.

Uczniowie poznają też różne style i struktury muzyczne.

Melodie, które skomponują uczniowie, zostaną zapisane umieszczone w Internecie.



Program nauczania

Główne tematy:

- Podstawy akustyki – dźwięk, fale dźwiękowe, izolacja akustyczna.
- Klasyfikacja instrumentów muzycznych.
- Budowa piosenki.
- Muzyka elektroniczna - analiza i komponowanie.
- Muzyka filmowa.
- Tworzenie miksu muzycznego.
- Teoria muzyki – nuty, rytm, melodia, interwały, harmonia, skale, akordy.
- Historia muzyki – rozwój stylów muzycznych, kompozytorzy itd.
- Praca w skomputeryzowanym studiu nagraniowym.
- Kompozycja.
- Aranżacja.



Moduł zawiera:

- Oprogramowanie do teorii muzyki oraz komponowania muzyki
- Klawiatura MIDI
- Słuchawki i mikrofon
- Karta dźwiękowa
- Głośniki wysokiej jakości
- Podręcznik dla nauczyciela (zawierający 32 lekcje)

Zdobyte umiejętności

- Słuch muzyczny i słuchanie muzyki.
- Rozwijanie myślenia hierarchicznego i strukturalnego.
- Rozwijanie koncentracji.
- Praca zespołowa.
- Komponowanie muzyki na komputerze.
- Poznanie języka muzyki jako środka do wyrażania emocji, nastrojów oraz przekazywania informacji.
- Tworzenie wzorów muzycznych, układanie ich w jedną całość i nadawanie jej ostatecznej formy, tak, aby powstało kompletne dzieło artystyczne.



MultiJęzyk (język angielski) – (dla dzieci w wieku od 7 lat)



MultiJęzyk to praktyczna nauka języka angielskiego dla osób w każdym wieku.

Cele nauczania

Skomputeryzowane środowisko do nauki języka angielskiego MultiJęzyk oferuje kompletne rozwiązania w zakresie nauki języka angielskiego dla:

- Szerokiej grupy wiekowej – od szkoły podstawowej do liceum.
- Różnych poziomów – od początkującego do zaawansowanego, zgodnych z międzynarodowymi standardami.

Oprogramowanie do nauki zawiera materiały audio i wideo, teksty, obrazki, gry oraz dużo więcej elementów.

Program nauczania

Główne tematy:

- Alfabet
- Liczby
- Podstawowe słownictwo
- Kolory
- Pozdrawianie i przedstawianie się
- Pogoda
- Scenki z życia codziennego, takie jak: zamawianie jedzenia, transport, rozmowy telefoniczne, ubrania czy planowanie dnia
- Kierunki
- Jedzenie
- Zawody
- Części ciała
- Kupowanie i sprzedawanie
- Podróż dookoła świata
- Rozmowy o pracę
- Święta i uroczystości



MultiJęzyk (język angielski) – (dla dzieci w wieku od 7 lat)



Moduł zawiera

- Oprogramowanie multimedialne do nauki języka angielskiego
- System zarządzania dla nauczycieli (TMS)
- Instrukcja obsługi oprogramowania i TMS

Zdobyte umiejętności

- Rozumienie tekstu pisanego
- Rozumienie ze słuchu
- Gramatyka
- Słownictwo
- Pisanie
- Mówienie

MultiRobotyka to system szkoleniowy dla dzieci z zakresu nauk technicznych i podstaw robotyki.

Cele nauczania

MultiRobotyka łączy w sobie procesy rozwiązywania problemów, budowania mechanicznych modeli (z plastikowych elementów) oraz sterowania tymi modelami za pomocą oprogramowania programującego.

Środowisko nauczania MultiRobotyka rozwija umiejętność logicznego myślenia w różnych dziedzinach techniki.

Program nauczania

Główne tematy:

- Liczenie
- Sortowanie
- Symetria
- Kształty i kolory
- Figury geometryczne 2D i 3D
- Trwałość i wytrzymałość
- Mosty i łuki
- Osie i ruch obrotowy.
- Siła odśrodkowa.
- Ruch na równi pochyłej.
- Jak latają samoloty i helikoptery.

Konstruowanie różnych dwu- i trójwymiarowych modeli za pomocą patyczków - łączników.

Zastosowanie oprogramowania programującego do sterowania tymi modelami.

Umiejętność użytkowania i sterowania silnikami, lampami oraz wieloma sensorami.

Modele sterowane energią słoneczną.



Moduł zawiera

- Oprogramowanie programujące
- Sterownik NeuRoboTM
- Kabel USB
- Silnik
- Lampa
- Sensor światła
- Sensor dotyku
- Plastikowe części zestawu montażowego (ponad 900 części dla jednego zestawu)
- Karty z instrukcjami budowy modeli do zestawu montażowego (zawierają ponad 30 modeli)
- Zestaw solarny: panel solarny, silnik solarny, 2 kable podłączony jest do panelu solarnego, a drugi do sterownika NeuRoboTM
- karty z instrukcjami budowy solarnych modeli (zawierają 10 modeli)
- Podręczniki dla nauczyciela wraz z instrukcją obsługi

Zdobyte umiejętności

- Rozwijanie i ćwiczenie koordynacji oraz umiejętności motorycznych
- Rozwijanie wyobraźni i kreatywności
- Liczebniki główne i liczenie
- Umiejętność sortowania i układania odpowiedniej kolejności
- Budowanie trójwymiarowych konstrukcji na podstawie dwuwymiarowego obrazka
- Poznanie naukowych aspektów budowania i obserwowania
- Wyrabianie w sobie nawyków raportowania
- Rozpoznawanie problemów
- Znalezienie i wybranie najlepszego rozwiązania
- Integracja komputerów i programowania komputerowego
- Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów
- Praca zespołowa



MultiNauka (NeuLog™) (dla dzieci w wieku 9-14 lat)



MultiNauka to skomputeryzowana pracownia doświadczeń naukowych z fizyki, biologii i chemii.

Cele nauczania

Uczniowie wykonują doświadczenia w trybie online i offline z użyciem rozmaitych sensorów cyfrowych oraz sterownika NeuLog™.

Po przeprowadzeniu doświadczeń, uczniowie analizują ich wyniki za pomocą oprogramowania NeuLog™.

Środowisko nauczania MultiNauka jest bardzo efektywnym rozwiązaniem edukacyjnym, które pomaga uczniom zrozumieć prawa natury, a także zaspokaja ich ciekawość.



Program nauczania

Fizyka

- Ruch
- Odległość
- Prędkość
- Przyspieszenie naprzód i wstecz
- Drugie prawo Newtona
- Prawo Ohma
- Fale dźwiękowe

Chemia

- Właściwości światła
- Rozpuszczalność gazów.
- Kwaśne deszcze.
- Reakcje endotermiczne i egzotermiczne
- Odparowywanie.
- Destylacja
- Spalanie.

Biologia

- Wytwarzanie energii elektrycznej
- Fotosynteza
- Oddychanie
- Tętno i aktywność fizyczna
- Właściwości światła
- Tętno i kaszel
- Temperatura ciała i pocenie się

MultiNauka (NeuLog™) (dla dzieci w wieku 9-14 lat)



Moduł zawiera

- Oprogramowanie NeuLog™
- Moduł USB + kabel USB
- Sensory (różne rodzaje, 16 szt.)
- Moduł wyświetlacza graficznego
- Ładowalny moduł bateryjny
- Zestaw akcesoriów elektrycznych
- Zestaw akcesoriów mechanicznych
- Zestaw akcesoriów do destylacji
- Zestaw akcesoriów do pracy z gazem
- Zestaw akcesoriów dźwiękowych
- Zestaw przyborów
- Podręcznik użytkownika
- Książka z doświadczeniami (zawiera ponad 21 doświadczeń)

Zdobyte umiejętności

- Poznanie procesów naukowych.
- Poszerzenie naukowego rozumowania.
- Logiczne myślenie.
- Interakcje grupowe.
- Dobre zorganizowanie.
- Umiejętności komputerowe.
- Praca zespołowa



MultiTechnika (dla dzieci w wieku 9-14 lat)



MultiTechnika to skomputeryzowana pracownia nauk technicznych.

Cele nauczania

Uczniowie napotkają tu "z życia wzięte problem naukowe" i będą poszukiwać naukowo technicznych rozwiązań, za pomocą zarówno teoretycznych, jak i praktycznych środków. W pracowni uczniowie mają do dyspozycji wiele zaawansowanych technologicznych narzędzi.

W skład tego modułu wchodzi następujące elementy: symulacje, programowanie, równania matematyczne, wykresy, gry, terminologia naukowa oraz unikalne aplikacje komputerowe.

Program nauczania

Główne tematy:

- Sensory
- Zasady robotyki
- Elektronika
- Skomputeryzowany magazyn
- Skomputeryzowany ploter
- Kartezjański układ współrzędnych
- Energia słoneczna
- Energia wiatrowa
- Wydajność
- Energia hydrosolarna
- Zielona energia
- Efekt cieplarniany
- Pneumatyka
- Hydraulika
- Mechanika
- Sterowanie procesami
- Formowanie plastyczne
- CNC (numerycznie sterowane obrabiarki)





Zdobyte umiejętności

- Przetwarzanie danych
- Podejmowanie decyzji
- Myślenie analityczne
- Podstawy programowania
- Używanie symulacji
- Planowanie i określanie celów
- Wyciąganie wniosków
- Praca zespołowa

Moduł zawiera

Zielona energia

- TP-3701 System szkoleniowy
Energia słoneczna
- TP-3702 System szkoleniowy
Energia wiatrowa
- TP-3703 System szkoleniowy
Energia wodna
- TP-3704 System szkoleniowy
Energia hydrosolarna

Skomputeryzowane systemy

- TP-3711 System szkoleniowy
Robot biegunowy i podstawy
robotyki
- TP-3712 System szkoleniowy
Przenośniki i maszyny
sortujące
- TP-3713 System szkoleniowy
Robot kartezjański
i skomputeryzowany magazyn
- TP-3716 System szkoleniowy
Sterowanie procesami

Podstawy nauk technicznych

- TP-3721 System szkoleniowy
Podstawy elektroniki
- TP-3722 System szkoleniowy
Podstawy komunikacji
- TP-3723 System szkoleniowy
Podstawy pneumatyki
- TP-3725 System szkoleniowy
Podstawy mechaniki

Struktura i wielkość

- Zalecana wielkość dla średniej wielkości MultiCentrum (20-25 stanowisk) wynosi 200m².
- MultiCentrum powinno być zaprojektowane jako otwarta przestrzeń (open space) lub składać się z 4-5 sal lekcyjnych oraz ogólnodostępnego obszaru do ćwiczeń montażowych.
- Zalecana wielkość każdej sali lekcyjnej to 25-30m².
- Multicentrum powinno również posiadać: szatnię (na odzież i torby), toalety oraz pracownię dla nauczyciela (opcjonalnie).

Zalecane moduły nauczania w Multicentrum

Pozycja	Ilość	Uwagi
K-First	5-10	
MultiSztuka	10	
MultiMuzyka	5	
MultiJęzyk (j. angielski)	1	Zainstalowany na 15 stanowiskach
MultiRobotyka(TPS-3743)	10	
MultiNauka (NeuLogTM)	5	
MultiTechnika	5-10 różnych systemów	Według zapotrzebowania

Zalecany personel Multicentrum

Nazwa stanowiska pracy	Ilość	Rodzaj pracy
Manager	1	Na pełny etat lub część etatu
Nauczyciele	3-4	Na pełny etat, część etatu lub jako freelancer
Pracownik ds. technicznych	1	Na część etatu lub jako freelancer



ZETO-RZESZÓW Sp. z o.o.

Siedziba główna

ul. Rejtana 55, 35-326 Rzeszów,
tel.: +48 17 85 21 355
fax: +48 17 85 21 356

Ośrodki terenowe

ul. Grodzka 12, 38-400 Krosno,
tel.: +48 13 43 20 940
ul. Asnyka 4, 37-700 Przemyśl,
tel.: +48 16 67 85 920

Biuro Obsługi Klienta

tel. +48 17 28 25 000