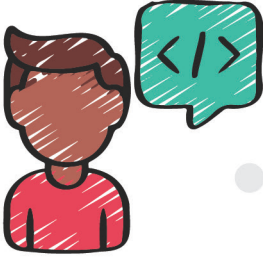




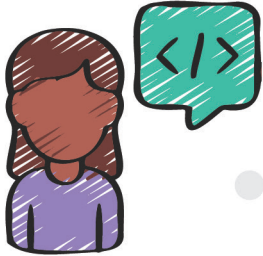
Kristálytiszta Elektronika

Felhasználói útmutató

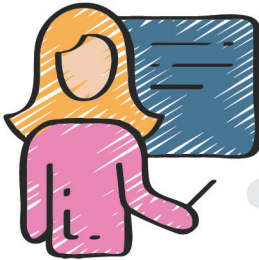




Középiskolás diák vagyok, érdekel az elektronika, de még nem vagyok benne biztos, hogy képes leszek megtanulni. Hogyan álljak neki?



Tanultam már programozást, de szeretnék egy kütyüt megépíteni biosz fakultációra, ami szabályozott környezetet tart fenn bacitenyésztéshez. Mit kell beszereznem hozzá?



Oktattam már Arduino-t, ez miben más? Mennyi energiámba kerülne?



Nem tudom, hogy villamosmérnöki vagy mechatronikai mérnöki Msc-t válasszak, jó lenne elmélyülni kicsit az elektronika világában. Segít ebben a tananyag?



Multimétert használtam a robogóm megjavításakor, de még bizonytalan vagyok a tranzisztorok használatával. Hogyan érdemes hűtést méreteznem?

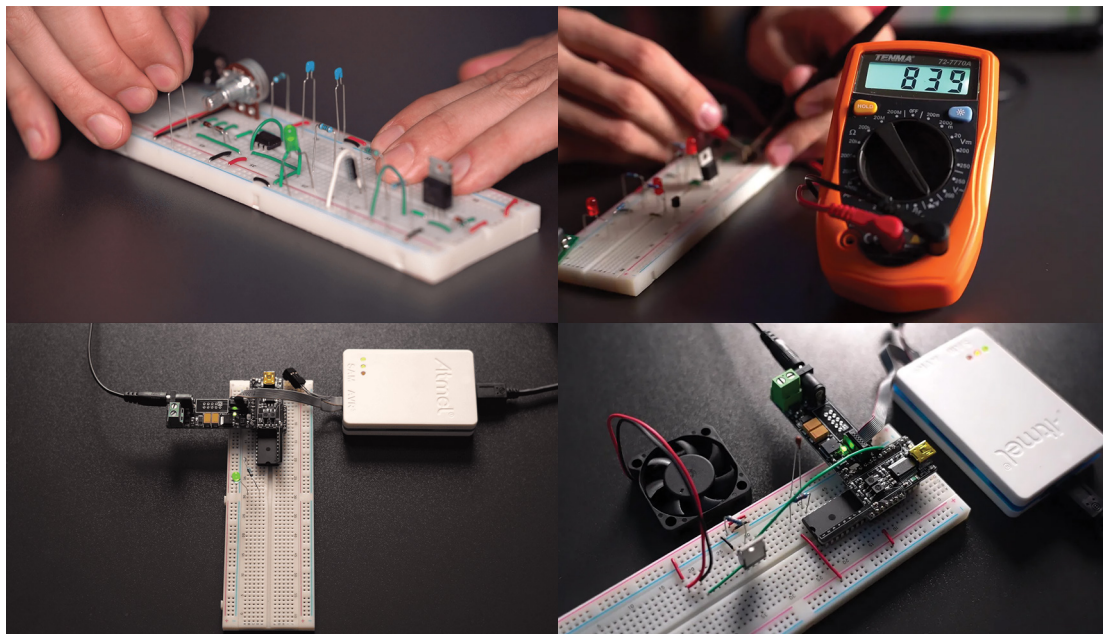
Mi is az a Kristálytisza Elektronika?



A Kristálytisza Elektronika egy elektronikát oktató írott, illetve videós tananyag, amely angol és magyar nyelven biztosítja a szakterület alapjaihoz szükséges összes elméleti és gyakorlati tudást.

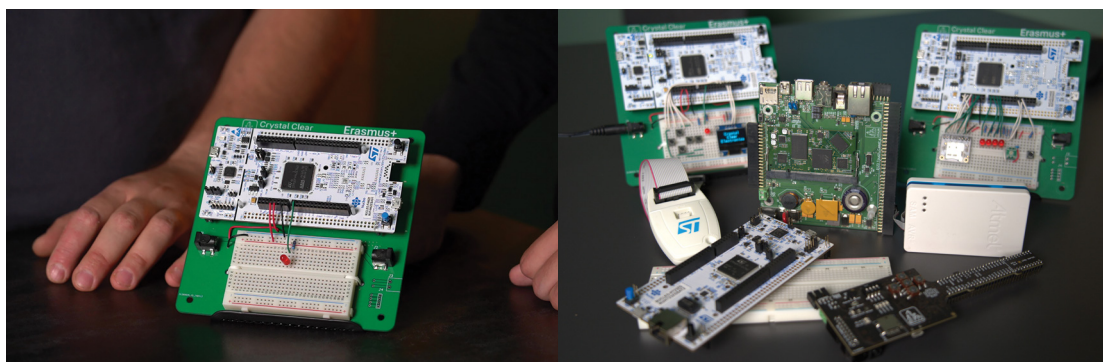


Kristálytisza Elektronika 1: rajzjelek, laboratóriumi eszközök, gyakori alkatrészek, egyszerűbb analóg elektronikai áramkörök, 8-bites mikrovezérlők, mikrovezérlő perifériáinak használata



Jelenetek a KE1 fejezeteinek videóiból

Kristálytisza Elektronika 2: ARM processzorok elméleti alapjai, STM32 mikrokontrollerek programozása, perifériák illesztése, beágyazott operációs rendszer használata



A KE2-ben használt Nucleo F446ZE panel és egyéb alkatrészek

Kristálytisza Elektronika Videók



24

KE1 tananyagrészt

24

KE2 tananyagrészt



Az írásos
tananyagok összes
tananyagrészenek
teljes, további példákkal
színesített videós
formája.

Kristálytisza Elektronika Univerzum



Az évek során több, mint 1000+ oldalnyi írásos tananyag és 70+ órányi videós tananyagot hoztunk létre az Erasmus+ projektek segítségével. A weboldalunkról minden szellemi termékünk elérhető, a fejezetekhez csatoltan elérhetőek a YouTube videók linkjei, illetve a weboldal alján megtalálhatók a tananyaghoz létrehozott eszközlisták is.



A Kristálytisza Elektronika Univerzum a következőket foglalja magában: KE1 tananyag, KE2 tananyag, a tananyagokhoz kapcsolódó alkatrészlisták, mobilapplikáció, YouTube-csatorna és a tananyagokhoz kapcsolódó weboldalak.



Az **univerzum** kifejezést használjuk, mert a tananyag egyes elemei kiegészítik egymást, együttes használatuk teszi lehetővé a hatékony tanulási folyamatot.



Linkjeink:

“KE1” YouTube:

Angol: https://www.youtube.com/playlist?list=PL_gl70kzyAgPZMe7y9qgkhyPt8ShXw68g

Magyar: https://www.youtube.com/playlist?list=PL_gl70kzyAgMLycA1QniYdXGhE9mX9lcv

“KE1” honlap:

Angol: <https://crystalclearelectronics.eu/en>

Magyar: <https://crystalclearelectronics.eu/hu>

“KE2” YouTube:

Angol: https://www.youtube.com/playlist?list=PL_gl70kzyAgPNwvmhpu182JOO1-ccMIDb

Magyar: https://www.youtube.com/playlist?list=PL_gl70kzyAgP77PPqcfKAOFwUVSTjTVip

“KE2” honlap:

Angol: <https://crystalclearelectronics2.eu/en>

Magyar: <https://crystalclearelectronics2.eu/hu>

Facebook:

Angol: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100057143092479>

Magyar: <https://www.facebook.com/kristalytiszaelektronika/>

KE1 fejlesztőkörnyezet letölthető innen:

<https://www.microchip.com/mplab/avr-support/avr-and-sam-downloads-archive>

KE2 fejlesztőkörnyezet letölthető innen:

<https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html#get-software>



A KE Univerzum felépítése

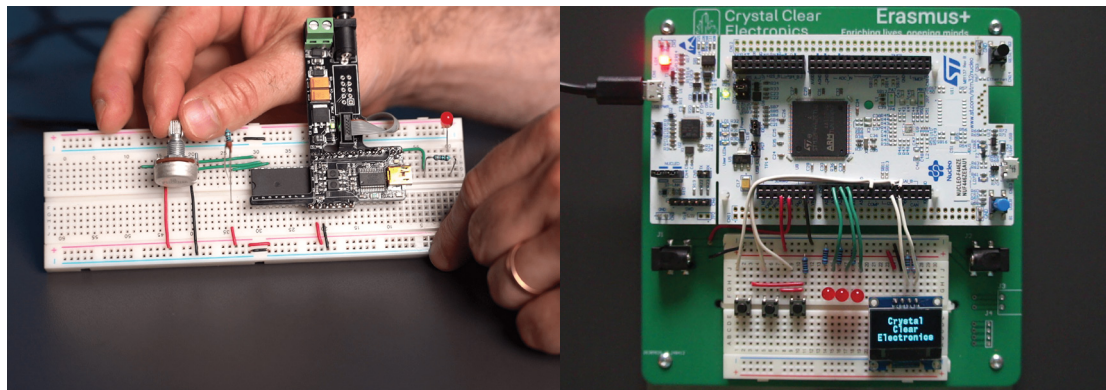


Írott anyagok:

- tananyagok
- alkatrészlisták
- példakódok

Írott tananyagainkat azoknak ajánljuk, akik előnyben részesítik az olvasást és az ennek segítségével történő tanulást. A KE1 és KE2 tananyagok írott dokumentumait minden érdeklődő megtalálja a megfelelő weboldalon, ahonnan ingyenesen letölthetők PDF formátumban. A weboldalak “Tananyag” fülére kattintva elérhetőek az egyes tananyaghoz tartozó fejezetrészek, ahol a “Tananyag letöltése” gombra kattintva lehet ezeket letölteni.

Tananyagaink tartalmaznak olyan eszközöket, amelyek beszerzése és használata elengedhetetlen az otthoni gyakorlásban. Fontos kiemelni, hogy habár tananyagaink megmutatják a szakterülethez tartozó elméleti és gyakorlati alapokat, ezek kipróbálása és az eszközökkel való önálló (vagy szaktanár segítségével történő) kísérletezés nélkül nem lehet teljes mértékben elsajátítani ezt a területet.



Jelenetek a KE1 22. fejezetéből és a KE2 9. fejezetéből

Az eszközök beszerzésének megkönnyítése érdekében hoztuk létre az eszközlistánkat, amelyen minden tananyagban használt alkatrész paramétere és cikkszáma (példaként) megtalálható. Ezek az alkatrészek a legtöbb szakáruházból beszerezhetőek (például: Mouser, Farnell, TME, RS, FDH), többnyire olcsón.



Mobilapplikáció

A Kristálytisza Elektronika mobilapplikációban egy másik formátum, melyben szintén minden alkotóelem egy helyen megtalálható, így gyakorlat közben kényelmesebb hozzáférést biztosít az érdeklődőknek.



Videók

Videós tananyagaink felépítésükben a fentebb említett írott fejezetekre támaszkodnak, azonban számos előnnyel járnak. A vizuális és auditív elemek kombinációja segíti a különböző tanulási stílusokat, könnyebbé teszi az információ megértését és rögzülését. A különféle példák és demonstrációk bemutatása segíti a témakörök megértését és közelebb hozza az érdeklődőket ehhez a sokszor kézzel megfoghatatlan hivatáshoz.



Jelenet a KE1 13. fejezetének videójából és a KE2 17. fejezet videójából

Diákként hogyan használjuk a KE anyagokat?



Amennyiben érdeklődsz az elektronika iránt, esetleg a jövőben ilyen területen szeretnél felsőoktatásban részt venni, mindenképpen jó helyen jársz! Tananyagainkkal az alapoktól indulva sajátíthatod el az elektronikához tartozó ismereteket, amiket gyakorlati példákon keresztül mutatunk be Neked. Ha szereted az elektronikáról szóló videókat, akkor nézz fel a YouTube-csatornánkra, ahol elérhető a két tananyag összesen 48 fejezete. A fejezetek rövidebb részekre vannak bontva, így segítve a könnyebb érthetőséget. Amennyiben angolul tanulnád a területhez tartozó ismereteket, akkor keresd meg az angol lejátszási listánkat vagy töltsd le a honlapunkról az írott tananyagokat angolul!

Ahhoz, hogy egyszerűbben meg tudd érteni a témaköröket, rengeteg gyakorlati példával készültünk. Azt javasoljuk, hogy próbáld ki ezeket a példákat Te is, hiszen így maradnak meg a legjobban a tanultak. Ehhez különféle eszközökre és alkatrészekre lesz szükséged, amik akár iskoládban is megtalálhatóak. A leggyorsabb módja, hogy megbizonyosodj erről az, ha megkérdezed az iskoládban tanító matek, informatika vagy fizika szakos tanárodat. Ha ott nem jártál sikerrel, akkor javasoljuk, hogy tanulmányozd át a weboldalainkon található alkatrészlistát és szerezd be a szükséges tartozékokat!

Most kezdesz ismerkedni a témával?

Érdeklődj a baráti körödben, együtt jobban megy a tanulás, mindig jó, ha van kire számítani!

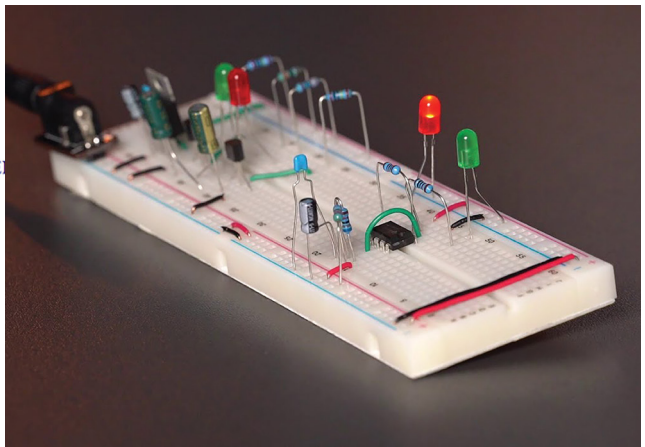
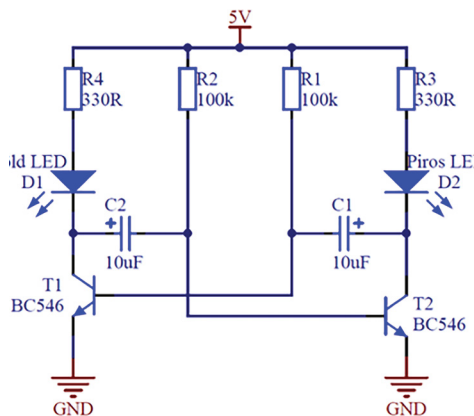


Kérdezd meg az iskolában a tanárod, hogy tartana-e nektek ilyen szakkört! Ha felkelted az Ő érdeklődését is, az már fél siker!



Kristálytisza Elektronika szakkör a szombathelyi partnerintézményben

Ne keseredj el, ha végül esetleg otthon, egyedül kell neked vágnod! A videók segítségével mérnökeink szinte ott ülnek melletted! Számodra a siker kulcsa az lesz, ha minden egyes gyakorlati példát magad is kipróbálsz, és az első sikerek után akár próbálsz kreatívan bonyolítani rajtuk! Azt javasoljuk, hogy a Kristálytisza Elektronika 1-el kezdj, a videó nézése közben forgasd az írásos tananyagot is, és a pénztárcád kímélése végett először mindig csak annyi alkatrészt vedd meg, amennyire tényleg szükség van az adott tananyagrészhöz. (A laboratóriumi tápegység ugyan nagyon hasznos, de azt javasoljuk, hogy azt már csak akkor szerezd be, ha kezdesz nagyon elköteleződni a téma iránt, és eljutottál már a tananyag 157 / 271-ed részéig!)



Az astabil áramkör kapcsolási rajza, és az összeépített áramkör breadboard-on a KE1, 8. fejezetéből

Oktatóként hogyan használjuk a KE anyagokat?



Közoktatásban tanító tanárként hogyan használjuk a KE anyagokat?

Gondolkoztál már elektronikai szakkör elindításán? Az iskoládban találkoztál olyan diákkal, akit érdekelne egy ilyen elektronikával és programozással kapcsolatos szakkör? A Kristálytiszta Elektronika tananyagok segítenek Neked, hogy egy tematikus, heti rendszerességű szakkört hozhass létre az iskoládban!

Szakmai tapasztalataink szerint a tananyag készség szintű elsajátítása tananyagrészenként 4-8 munkaórát igényel, ami a KE1 és a KE2 esetében középiskolai képzés esetén heti rendszerességű, 2-2 órás szakköri foglalkozás keretében egy-egy teljes tanévet ölel fel.



Kristálytiszta Elektronika foglalkozás a szombathelyi
ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium-ban

Ahhoz, hogy ezt megvalósítsd, először meg kell ismerkedned az írott és videós formátumban is elérhető tananyagainkkal. Ehhez keresd fel a weboldalainkat! Mindkét tananyag 24 fő részből áll, kezdve az alapoktól, eljutva egészen a bonyolultabb, 32 bites mikrokontroller programozásáig. Miután megismerkedtél a tananyagok felépítésével, rajtad, a diákok érdeklődésén és az iskola felszereltségén áll, hogy melyik témakört milyen részletességgel fogjátok a szakkörökön átvenni. Javasoljuk, hogy az alapokra nagy figyelmet fordítsatok, hiszen ez adja meg a szükséges tudást a későbbi fejezetekhez! A tananyagokban felhasznált alkatrészeket összegyűjtöttünk Neked a weboldalunkon megtalálható alkatrészlistánkban, így könnyítve a felkészülést egy-egy szakkörre. (Lásd még lent: "A tanuláshoz szükséges alkatrészek beszerzése és használatuk".) Ha a diákoknak segítségre van szükségük a szakkörök után, a YouTube-on elérhető videóink segítenek nekik az otthoni tanulásban is. A programozós fejezetekhez példaprogramokat találsz a weboldalunkon, amikkel egyszerűen kipróbálhatóak a tananyagokban említett példák.

A "partnerintézmények szerepe a projektben/szakkörök" résznél tovább olvashatsz még arról, hogy hogyan néz ki egy Kristálytiszta Elektronika szakkör az egyes iskolákban.

Szakoktatóként hogyan használjuk a KE anyagokat?



Iskolában már megvalósul elektronikai szakkör, de valami újdonságot keresel, amit kipróbálhattok a diákokkal? A Kristálytisza Elektronika tananyagai közül akár tematikusan is választhatsz egy-egy témakört, amit a szakkörön átbeszélhetsz a diákokkal. A kezdő csoporthoz a KE1 fejezeteit, míg a haladó csoportodnak a KE2 fejezeteit ajánljuk.

Valószínűleg a szakkörökön, különféle fakultációkon, esetleg különféle fejlesztőpanelekkel (Arduino, Raspberry Pi) végzett feladatok során C vagy C++ nyelvet használjátok. Tananyagainkban mi is C nyelven tanítjuk a diákokat programozni, hiszen ez a nyelv mutatja be leginkább a hardver és a szoftver szoros együttműködését, amiért beágyazott rendszerek programozására is széles körben elterjedt.

Hogy miért is éri meg a tananyagainkkal dolgoznod? Mivel a fejezetek és a témakörök már ki vannak dolgozva, ezért a szakkörre Neked már csak minimálisan kell felkészülnöd. Megspóroljuk Neked a tananyagok összeállításának idejét, a szükséges alkatrészek összegyűjtését és a példaprogramok létrehozásának idejét. Emellett olyan videós tananyagokkal szolgálunk, melyet a diákjaid a szakkör előtt vagy után, otthon is meg tudnak majd nézni, így segítve a témakörök elsajátítását.

Egyetemi professzorként hogyan használjuk a KE anyagokat?

A KE2 fejezeteiben több olyan információ is megtalálható, amiknek ismerete elengedhetetlen az elektronikát is magában foglaló egyetemi képzések (mint például a villamosmérnök, mérnökinformatikus, mechatronikai mérnök, gépészmérnök, járműmérnök) elvégzéséhez. Szakmai tapasztalataink szerint a tananyag készség szintű elsajátítása tananyagrészenként 4-8 munkaórát igényel, ami a KE1 és a KE2 esetében egyetemi képzés során egy-egy 5-5 kreditest tantárgynak felel meg.

Amennyiben lehetőség van kreditet érő, hetente megvalósuló óra létrehozására, sokat tehetsz vele hallgatóid jövőjéért. A gyakorlatias képzésüket segíted egy olyan kreatív projektfeladat beépítésével, melyet a félév alatt dolgoznak ki a tananyag alapján (önálló laboratóriumi projektfeladat "light" verzió), majd végül együtt értékelitek a csoport utolsó óráján.



Diákok a marosvásárhelyi Bolyai Farkas Elméleti Líceum Kristálytisza Elektronika szakkörén

Egyéni érdeklődőként hogyan használjuk a KE anyagokat?



Érdeklődsz az elektronika iránt, de nem tudod hol kezdj neki? Oktatási intézménytől függetlenül, ingyenesen eléred a megadott weboldalakról a tananyagainkat, amiket akár az otthonod kényelméből is elsajátíthatsz. A KE1 az alapokra fekteti a hangsúlyt, míg a KE2-t azoknak ajánljuk, akik teljes mértékben elsajátították a KE1-ben hallott/olvasott információkat és szakmai tudást. Bízunk, hogy a videókban és az írott tananyagokban szereplő példákat Te is próbáld ki, hiszen így tudod majd rendesen megtanulni a témaköröket! Természetesen ehhez elengedhetetlen, hogy beszerezz pár alkatrészt - ezeknek a beszerzésében segít az alkatrészlistánk.

Ha van lehetőségéd rá, ajánljuk figyelmedbe az angol nyelvű videóinkat és írott tananyagainkat, hiszen ezekkel egy olyan fontos szakma alapjait sajátíthatod el egy világnyelven, amivel egész Európán belül bárhol megállod a helyed.



Kép forrása: ElectroBOOM



Most ismerkedsz az elektronikával?

Elektronikai kütyüt szeretnél építeni
és programozni?

Technikumba, gimnáziumba jársz?



Szakirányú egyetemi képzésre jársz?

Gyakorolnád a már megszerzett tudást?

Jól jönne egy kis segítség a beadandó feladatokhoz?

Keresd az útmutatóban a megfelelő ikont, hogy a számodra érdekes információt hamar megtaláld!

Tanár vagy és indítanál egy ilyen szakkört?

Felkészítenéd a szertárt a gyakorlatokhoz?

Kíváncsi vagy, hogy hogyan zajlanak a szakkörök
másik intézményekben?



A barkácsolás a hobbid?

Szeretnéd műszerekkel bővíteni az eszköztárad?

Nem működik a termosztát?

Milyen tudást biztosítanak a tananyagok?



Kristálytisza Elektronika 1



A KE1 tananyagban olyan elengedhetetlen ismereteket sajátíthatunk el, amiket a szakmában nap, mint nap használunk. Ezek között szerepel a laboratóriumi tápegység és a multiméter használata, a rajzjelek ismerete, hasznos elektronikai alkatrészek (például tranzisztor, ellenállás, kondenzátor, különféle kapcsolók, diódák, stb.) ismerete. A 8-as fejezet után a 8 bit-es Atmel mikrokontroller programozására koncentrálunk. Ez a mikrokontroller az egyik legegyszerűbb beágyazott elektronikai eszköz, amin a programozás alapjait meg lehet tanulni. A programozást C nyelven végezzük, annak érdekében, hogy a folyamatok átláthatóbbak és érthetőbbek legyenek. A tananyagban többek között szó esik még a DC motorokról, különféle egyszerű szenzorokról, USB kapcsolatról, EEPROM nem felejtő memória használatáról, illetve a körülöttünk lévő számítástechnikai eszközben sok formában megtalálható impulzusszélesség modulációról (PWM) is. Minden témakört egyszerű példákon keresztül mutatjuk be a tanulni vágyóknak. A tanulás egyik legfontosabb állomása a példák gyakorlati kipróbálása, amelyben nagy segítségre vannak a YouTube-on megtalálható videóink. Videóinkban lépésről lépésre haladva beszéljük át az egyes folyamatok elméleti hátterét és a gyakorlati példák megvalósítását. A tananyagban szereplő alkatrészekről listát készítettünk, ami megtalálható a weboldalon.



Kristálytisza Elektronika

05/02 Multimeter, Ohm's Law in practice - Current measurement

Crystal Clear Electronics

Subscribe

Share Download

Learn electronics and programming
Check out our teaching videos

Co-funded by the European Union

Crystal Clear Electronics 1

- 01/01 Revision of Basic Mathematics - Orders of Magnitude
- 01/02 Revision of Basic Mathematics - Boolean Algebra
- 01/03 Revision of Basic Mathematics - Two Unknown Variables
- 01/04 Revision of Basic Mathematics - Functions
- 02/01 Revision of Basic Physics - Energy, Work and Power
- 02/02 Revision of Basic Physics - Basic Concepts and Contexts...
- 02/03 Revision of Basic Physics - DC Currents, Resistors and Power
- 02/04 Revision of Basic Physics - Resistors and the Kirchhoff's Laws
- 03/01 Electronic Symbols - Wiring Diagram
- 03/02 Electronic Symbols - Resistance
- 03/03 Electronic Symbols - Capacitors

Kristálytisza Elektronika 2

A KE2 egy olyan, középkezdőknek készült elméleti háttérrel és gyakorlati példákkal ellátott elektronikai tananyag, amely egy modern, 32 bites mikrokontroller segítségével mutatja be a beágyazott elektronikai programozást. Az írott tananyagtól eltérően a videók nagy részében egy mindenki számára elérhető gyártói fejlesztőpanelen, úgynevezett Nucleo boardon mutatjuk be a programozási feladatokat.

A KE2 fókuszában a 32 bites ARM mikrokontrollerek programozása áll. A KE2 első három fejezetében pár érdekességgel és a szükséges alkatrészek ismertetésével kezdjük a tananyagot, majd fokozatosan ismerhetünk meg egyre nehezebb programozási feladatokat. A tananyag fejezeteihez előre megírt példakódok tartoznak, melyekkel kipróbálhatóak a videókban látott példafeladatok.

A tananyagban is használt 32 bites mikrokontroller az életünk megannyi részén előfordul, kezdve az automatizáláshoz és autópárhíznál, az okos és a gyógyászati eszközökön át a háztartási kis- és nagygépeken át, a szórakoztató elektronikaiáig. Az elsajátított tudás így nem csak pillanatnyi örömet okozhat az érdeklődőknek, hanem egy egész szakma alapjait fektetheti le. A fejezetek során az STM32CubeIDE fejlesztői környezetet használjuk, amivel megismerhetjük a beágyazott szoftverfejlesztéskor használt leggyakoribb módszereket, mint például a debuggolás. A tananyag számos elengedhetetlen tudást biztosít a beágyazott programozás világában, legyen az a hardverleíró réteg használata, a soros kommunikációs protokollok, az A-D és D-A átalakítások, szenzorok kalibrálása, P és PI szabályozások, az egyszerű valós idejű operációs rendszerek, vagy nem utolsósorban az SD-kártyák működése, és fájlrendszerének használata.

Természetesen elengedhetetlen a példák gyakorlati kipróbálása, amihez audiovizuális segédanyagot nyújtanak a YouTube-on elérhető videó tananyagaink. A gyakorlati kipróbálást segíti, hogy a videókban használt Nucleo fejlesztői panel könnyen és viszonylag olcsón beszerezhető világszerte.



Kristálytisza Elektronika 2



17/02 Control of Motors - Types of Electrical Motors

youtube.com/@crystalclearelectronics?i=TDa66eQLtYUJ

YouTube

Crystal Clear Electronics 2

Crystal Clear Electronics

1 01/01 Number Representations, History of Microprocessors and...
Crystal Clear Electronics

2 01/02 Number Representations, History of Microprocessors and...
Crystal Clear Electronics

3 01/03 Number Representations, History of Microprocessors and...
Crystal Clear Electronics

4 02/01 Advanced Microcontroller Types, ARM Cortex Cores - The State of the Art
Crystal Clear Electronics

5 02/02 Advanced Microcontroller Types, ARM Cortex Cores - ARM Architecture...
Crystal Clear Electronics

6 03/01 Low-Level Programming in C Language, Process of Compilation...
Crystal Clear Electronics

7 03/02 Low-Level Programming in C Language, Process of Compilation...
Crystal Clear Electronics

8 03/03 Low-Level Programming in C Language, Process of Compilation...
Crystal Clear Electronics

9 03/04 Low-Level Programming in C Language, Process of Compilation...
Crystal Clear Electronics

10 04/01 STM Programming Environment (CubeIDE, ST-Link) - Installing the...
Crystal Clear Electronics

11 04/02 STM Programming Environment (CubeIDE, ST-Link) - Structuring...
Crystal Clear Electronics

17/02 Control of Motors - Types of Electrical Motors

Crystal Clear Electronics

Subscribe

Like Comment Share Download

Learn electronics and programming
Check out our teaching videos

Co-funded by the European Union

A szakmai céljaimat
figyelembe véve
mely tananyagrészek
ajánlottak?



A jelenlegi
hátteremmel hol
értelmes elkezdennem?
Mely részek hagyhatóak ki?



Mely tananyagrészek ajánlottak számomra?

Elektronika iránt érdeklődő (hobby szintű)

Tananyagainkat úgy építettük fel, hogy lépésről-lépésre tanítsa meg az érdeklődőknek a szakmához tartozó alapokat. A Kristálytisza Elektronika 1 tananyag első 8 fejezete olyan elhanyagolhatatlan információkat tartalmaz, amelyek ismerete nélkül nem lehet elsajátítani a tananyagok későbbi fejezeteit. Ezekben a fejezetekben betekintést nyújtunk az elektronikai szakmához elengedhetetlen matematikai és fizikai alapismeretekbe, a rajzjelek megismerésébe, a laboratóriumi tápegység, breadboard és multiméter használatába, a lineáris tápegységek, diódák világába és végül az astabil áramkörök építésébe.

Amennyiben még nem foglalkoztál a témákkal, mindenképpen azt javasoljuk, hogy merülj el az első 8 fejezetben! Miután úgy érzed kellő ismeretet gyűjtöttél ezekből a fejezetekből, nyugodtan haladhatsz tovább a tananyag további fejezeteire, amik a 8-bites Atmega mikrokontroller programozására építkeznek.

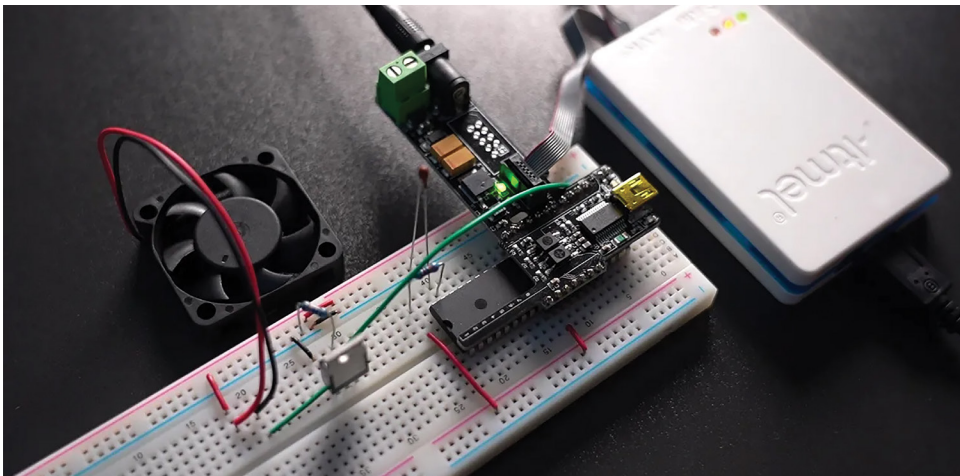


8 bites Atmega mikrokontroller a KE1, 9. fejezet első videójából.

Amennyiben nincs tapasztalatod a programozásban, mindenképpen tanulmányozd a 9-es, 10-es, 11-es és 12-es fejezetet. A későbbiekben az ezekben a fejezetekben megtanult módszerekre fogunk támaszkodni, így nagyon fontos, hogy ezeket a részeket akár többször is átolvasd vagy megnézd a YouTube-csatornánkon. A 12-es fejezet után olyan érdekes dolgokról tanulhatsz majd, mint a DC-motorok, PWM, USB kapcsolat, interruptok, ADC, hasznos szenzorok vagy a vezérlés és szabályozás témaköre.



PWM jelek a KE1, 15. fejezetének második videójából.



A KE1, 24. fejezetéhez (Vezérlés és szabályozás) megépített áramkör.

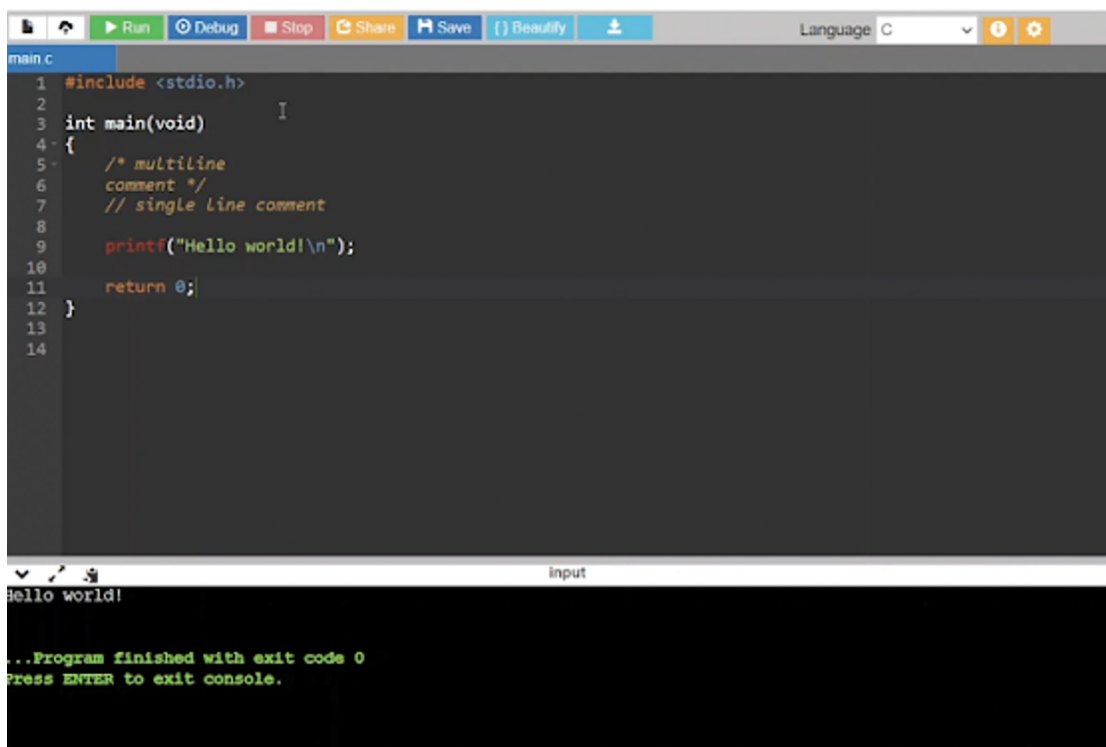
Fontos, hogy valódi tudást csak úgy szerezhetsz, ha tanulás közben gyakorolsz, kipróbálsz minél több példát! Az alkatrészlistát úgy fejlesztettük ki, hogy a lehető legköltséghatékonyabban szerezhesd be az alkatrészeket, illetve a videók felépítése is a folyamatos gyakorlatozáshoz lett igazítva, hogy végig foghassuk a kezed az utad során!

A Kristálytisza Elektronika 2 tananyag legtöbb fejezete olyan új információt tartalmazhat a hobbistáknak, amik elsőre bonyolultnak tűnhetnek. A KE2 tananyag első 4 fejezete vezet be a 32 bites mikrokontroller beágyazott programozásába. Ha úgy érzed megtanultál mindent, ami ezekben a fejezetekben említésre kerül, nyugodtan továbbléphetsz a következő fejezetekre. Az első tananyaghoz hasonlóan a legjobban úgy tudod elsajátítani a hallottakat/olvasottakat, ha azokat Te magad is kipróbálsz, megépíted. A tananyagokhoz tartozó alkatrészlistával és példaprogramokkal segítünk Neked, hogy elindulhass ezen az izgalmas úton!

Elektronikát tanuló kezdő (középfokú képzést folytató)

Úgy érzed, az iskolában tanultak nem elégítik ki teljesen a kíváncsiságod, ezért egy olyan tananyagot keresel, ahol új tudást és készségeket sajátíthatsz el? Amennyiben érdeklődsz a szakma iránt és már elkezdted vele foglalkozni akár iskolai keretek között is, akkor ez a tananyag Neked szól!

Ha úgy érzed, a tudásod elegendő ahhoz, hogy akár egyedül is össze tudj építeni egy asztali áramkört a breadboardon, akkor elég a 9-es fejezettel kezdened, ahol a 8 bites mikrokontrollerrel és programozásával kezdünk el foglalkozni. A programozást C nyelven végezzük, így jobban átláthatod majd a programozás folyamatát. (Vannak magasabb és alacsonyabb szintű programozási nyelvek is, a jövő beágyazott elektronikai szakembere számára a C az arany középút!)



```
main.c
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5     /* multiline
6     comment */
7     // single line comment
8
9     printf("Hello world!\n");
10
11     return 0;
12 }
13
14
```

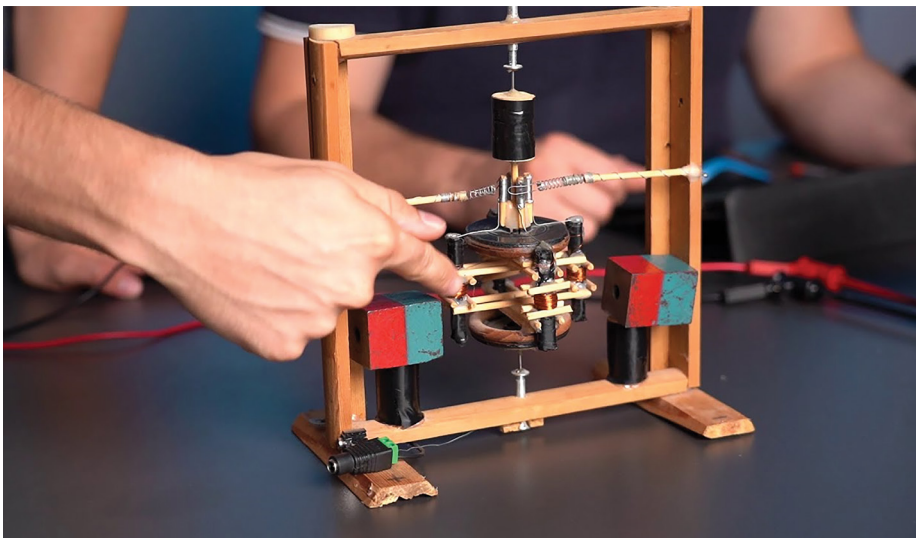
input

Hello world!

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

“Hello World!” megvalósítása C nyelven a KE1, 10-es fejezetének negyedik videójában.

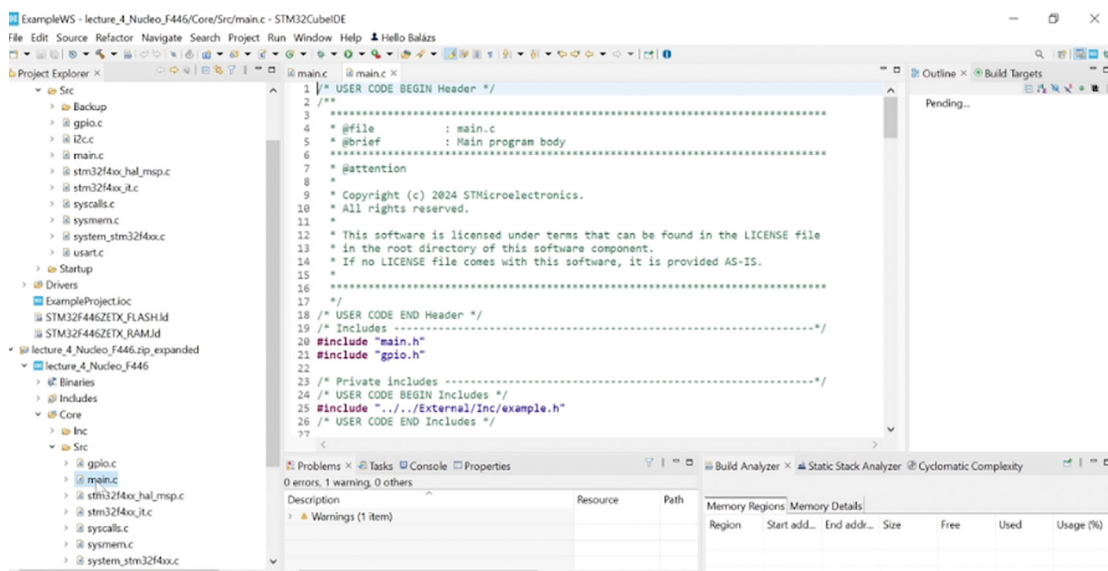
Ha van rá lehetőség, beszélj az iskolában tanító informatika, matematika vagy fizika tanárral, akik tudnak biztosítani neked eszközöket a tanuláshoz. (Programozáshoz szükséges eszközök: laptop, programozó eszköz, breadboard, 8 bites mikrokontroller, egyéb kisebb alkatrészek, mint a diódák, tranzistorok, ellenállások.) Ahhoz, hogy ki tud próbálni a különféle példákat a tananyagból, példakódokat biztosítunk Neked, amiket elérsz a weboldalon, az adott tananyagrészt letöltés-ikonja felett. A KE1 tananyag 13. fejezetében betekintést kaphatsz a DC motorok világába, ahol olyan tudást is elsajátíthatsz, ami akár egy elektromos autó építésében is segítségedre lesz, legalábbbbis meg hozza a kedvet a villamos gépek világhoz!



DC motor működésének bemutatása a KE1, 13. fejezetének második videójában.

A tananyag során rengetegszer fogsz találkozni a “PWM” szóval is, ezért ha számodra nem ismerős ez a kifejezés, ajánljuk figyelmedbe a KE1 15. és 17. fejezetét.

A KE2 tananyagra több idő ráfordítása után érdemes áttérni, hiszen a KE1-ben megtanultak erősítik az itt megszerzett tudást. Ebben a tananyagban a korábbi 8 bites mikrokontroller helyett egy 32 bites ARM-alapú, STMicroelectronics (STM) márkájú mikrokontroller programozását tanuljuk meg, így olyan szaktudást sajátíthatsz el, ami nagyon erősen megalapozhatja az egyetemi képzésedet. Például a tananyag 4. fejezete bevezet az STM fejlesztői környezetébe, ahol egy olyan program kezelését tanulhatjátok meg, amit manapság is használnak például az autópárhán.



Az STM fejlesztői környezete a KE2, 4. fejezet első videójából

Elektronikát tanuló haladó (egyetemi képzést folytató)

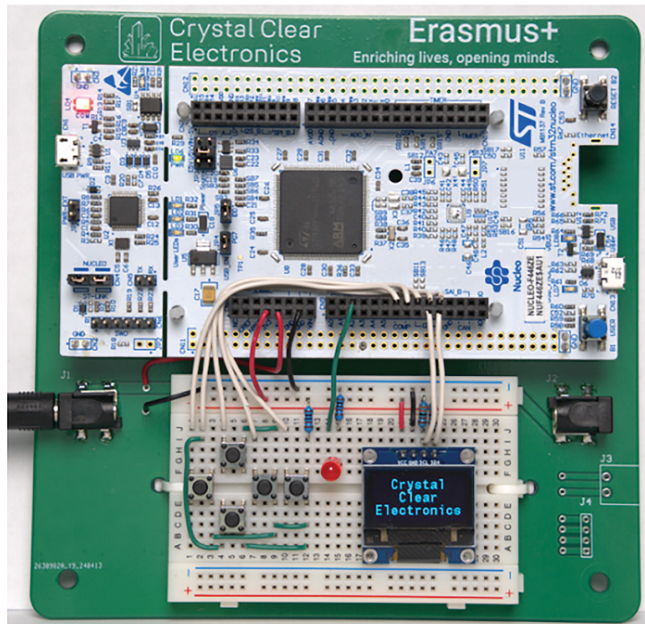


Már jó pár éve foglalkozol elektronikával? Szabadidődben készítettél már egyedi áramköröket, vagy megszerelted az összes elromlott otthoni elektronikai eszköződ? Esetleg már jelentkeztél is műszaki képzésre? A KE tananyag számodra is tud újat mutatni! Tanulmányaid, vagy tapasztalataid alapján már sokat tudhatsz az egyes eszközökről, alkatrészekről, viszont a tananyagunk során fényt vetünk érdekességeire, egyedi példákon keresztül mutatunk be gyakori problémákat.

Bizonyára már tisztában vagy az elektronika alapjaival, mint az alapvető áramkört alkotó alkatrészek szerepeivel, és egy kapcsolási rajz olvasása és megtervezése sem okoz számodra nehézséget. Ha terveztél már egyedi áramkört, akkor a KE1 első nyolc fejezete számodra átléphető, viszont ha egyes részektől a tudásod hiányos vagy már sokat felejtettél, akkor a fejezetek címeit áttekintve könnyen bepótolhatod hiányosságaidat.

A KE1 tananyag 9. 10. és 11. részeiben bemutatjuk a C programozás alapjait egy 8 bites mikrovezérlő használatával. Ezen fejezeteket is kihagyhatod, ha korábban már foglalkoztál a C nyelvvel és a mikrovezérlőkkel. A tananyag során találkozhatsz különféle perifériákkal, eszközökkel, amiket még nem biztos, hogy ismertél. A fejezetek címei alapján könnyen rájöhetsz, hogy melyik témáról tanultál már.

A KE2 tananyag során egy 32 bites STM mikrokontrollert tartalmazó Nucleo board segítségével ismerkedünk meg a beágyazott elektronikai eszközök működéséről. Ha már ismered ezt a fejlesztőpanelt, vagy dolgoztál már hasonló panelekkel, akkor az első 7 fejezetet elég csak felszínesen átnézned. Főleg azokkal a részekkel foglalkozz csak, amik nehézséget okoznak.



A KE2, 10. fejezetének videóiban használt összeépített áramkör. A felső fehér alkatrész a Nucleo F446ZE nevű fejlesztői panel, az alsó pedig egy breadboard a fejezethez tartozó alkatrészekkel megépítve.

A következő fejezetekben általában egy-egy új technológiát, eszközt vagy elméletet mutatunk be számodra. Ezekből párat említve: az I2C és az UART soros kommunikációs protokollok, az A-D és D-A átalakítások vagy a motor vezérlés és szabályozás.

Elektronikával foglalkozó szakember

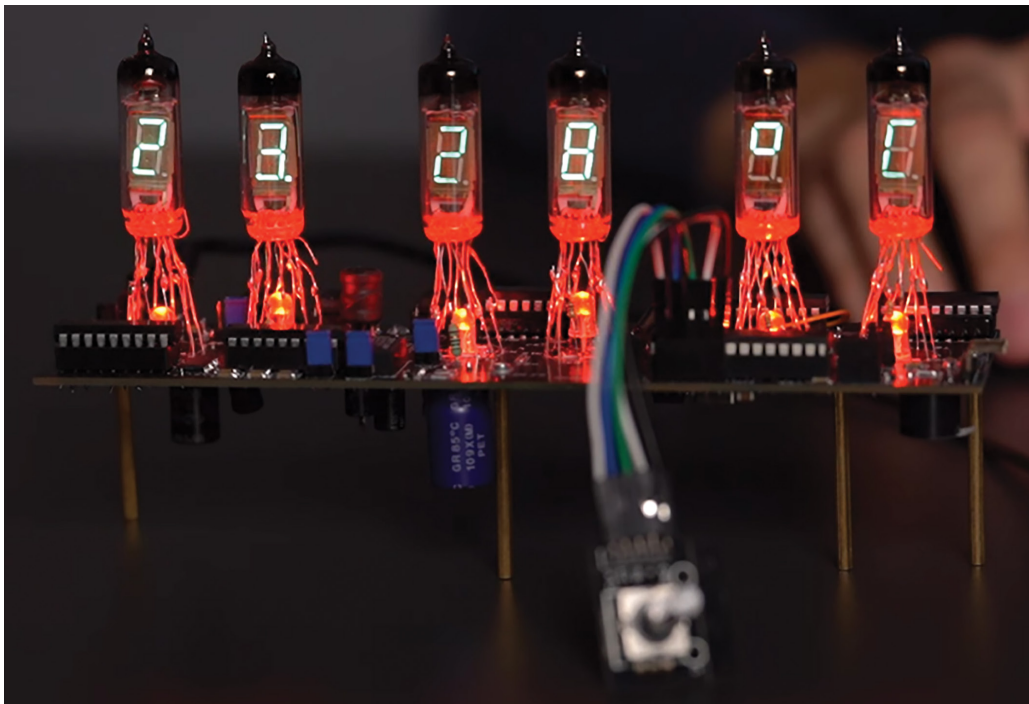


Ha hivatásodból eredően elektronikai berendezésekkel foglalkozol hétköznapi rendszerességgel, akkor a tudásod természetesen túlmutat a KE1 és KE2 tananyag egyes részein. Viszont a fejezetek az elektronika számos területét lefedik, így mindenki találhat olyan részt, ami számára érdekes. A KE tananyagok egy kiváló lehetőséget nyújtanak számodra az iparon belüli tovább- vagy átképzésre, akár pályaváltásra is.

Technikusok vagy mérnökök számára újdonság lehet a programozás. A C nyelvű programozást a KE1 tananyag 9., 10. és 11. fejezetei, illetve a KE2, 3. fejezete mutatja be.

Informatikusok számára ezzel szemben a fizikaibb, hardverközelibb megoldások lehetnek újak, amiket a KE1 fejezetekben részletezünk.

A KE2 tananyaggal egy olyan tudást lehet felépíteni a mikrokontrollerekről, és tágabb értelemben a beágyazott rendszerek fejlesztéséről, amivel lehetőséged nyílik egy új szakmába való betekintésre, ezt továbbgondolva pedig átképezheted magadat egy új szakmaterületre. Még ha nem is a munkaváltás a cél, a megszerzett tudással olyan hasznos hétköznapi elektronikai eszközök is készíthetőek, mint egy riasztó, egy ébresztőóra, vagy egy okos zuhany.



A KE1, 22. fejezetének második videójában bemutatásra kerülő, egyedileg épített VFD óra.

A tanuláshoz szükséges alkatrészek beszerzése és használatuk



Tananyagainkhoz eszköz és alkatrész listát melléeltünk, amelyben az összes felhasznált komponens paramétere és gyártói cikkszama (példaként) fel van tüntetve, így könnyítve az egyszerű beszerzést. Az alkatrész listák elérhetőek a tananyagok weboldaláról, a “Tananyag” fülre kattintva, az oldal aljára görgetve.



Az egyik legfontosabb eszközünk a breadboard, hiszen ez az eszköz adja a gyakorlati példák alapját, illetve erre kötjük be mindegyik későbbi kapcsolásunkat. Az alkatrészek legnagyobb része bármely Európai beszállítótól elérhetőek (például: Mouser, Farnell, TME, RS, FDH) általában pár száz forintért, ugyanakkor előfordulhatnak olyan alkatrészek, melyek beszerzését befolyásolja a gyártó. (Ilyen alkatrész például a KE2 tananyagban használt Nucleo board, melynek több típusa is elérhető a piacon, viszont ezek kis mértékben eltérnek egymástól, így a tananyagban leírtak/elhangzottak nem minden esetben lesznek egyformán felhasználhatóak a különféle fejlesztői paneleken. Ettől nem kell megijedni, a KE2, 5. fejezetében megmutatjuk, hogyan írhatod át a programodat különféle típusú fejlesztői panelekre!)



Fontos megemlíteni, hogy a tananyagokban bemutatott mintaprojektek elkészítéséhez nem kötelező pontosan ugyanazon alkatrészeket használni, amiket mi használunk, viszont ilyenkor tisztában kell lenni a különbségekkel, hiszen erre nem tér ki külön a tananyag.



KE1 tananyag és szükséges alkatrészek

Kezdő elektronikusoknak elsősorban a KE1-hez használt alap kiegészítők megvételét javasoljuk, melyek segítségével gyakorlatban is kamatoztathatják a tananyagokból szerzett tudásukat az alapok elsajátításához. Ezek a következők: multiméter, breadboard, DC csatlakozó adapter, különböző értékű kondenzátorok, tranzisztorok, ellenállások, diódák. Ezen felül nagyon hasznos, de kicsit drágább eszköz a laboratóriumi tápegység. Enélkül is el tudsz indulni, de minél inkább belemélyedsz a témába, annál valószínűbb, hogy szükséged lesz rá.

A programozást magában foglaló fejezetekhez több eszköze lesz szükségünk a már említett alkatrészekeken felül. Ezek a következők: laptop, programozó eszköz (pl: ATATMEL-ICE-Basic, ATATMEL-ICE-Basic-PCBA), fejlesztői környezet.

KE2 tananyag és szükséges alkatrészek

A KE2 tananyag nagyrészen a KE1-es alkatrészekkel dolgozik, viszont a tananyag az elsőtől eltérően a 32 bites STM mikrokontrollerek programozására fókuszál. A KE2 tananyagok gyakorlati példáinak kipróbálására szükségünk lesz egy Nucleo fejlesztői panelra, amelyből számos verzió kapható. A "jelenleg ajánlott fejlesztőeszközök és alkatrészek" listáját megtalálhatjátok a KE2 weboldalán a "Tananyag" fül alatt, az oldal aljára görgetve. A KE2 tananyagokhoz emellett további alkatrészekre is szükségünk lehet, fejezetenként eltérően, mint például az OLED kijelző, külső SD-kártya foglalat, DC motor és hozzá motorvezérlő áramkör, hő-, fény- és páratartalom mérő szenzorok.

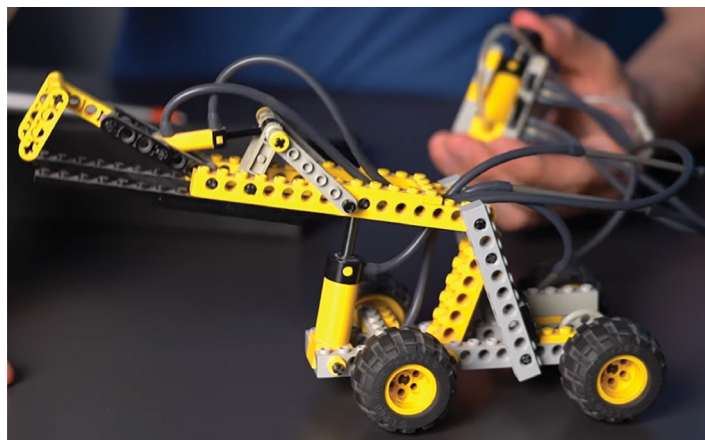


Hogyan tudja segíteni a tanulmányaim/szakmai előmenetelem?



A Kristálytisza Elektronika tananyagokkal akár önállóan is megszerezheted azt a tudást, ami az elektronikai alapok elsajátításához szükségesek. A tananyag ingyenesen elérhető írott (letölthető PDF) és videós formában (YouTube) az útmutató elején ismertetett linkeken. Természetesen mindannyiunk eltérő háttértudással rendelkezik, de a tananyagaink az alapoktól kezdve tanítják meg a szükséges ismereteket, így Te magad határozhatod meg, hogy melyik fejezeteket hagyod ki, a szaktudásodnak megfelelően. A szaktudásodnak megfelelő szintekről a **“Mely tananyagrészek ajánlottak számomra?”** fejezetben olvashatsz hosszabban. A fejezetek nem az iskolai matematika, informatika és fizika órák tematikáját követik, így egy olyan szakmába lehet betekintésed, amiről az iskolában csak ritkán hallhatsz.

Milyen szakterületek tartoznak az elektronika témájához? A mai modern világban már szinte minden eszközünkben van valamilyen elektronika, így a legtöbb iparágban találkozhatsz vele. Leginkább a telekommunikációban (mobiltelefon, rádió, adótornyok), IT-ben (számítógépek, szerverek, routerek), automatizálásban és robotikában (gyártósorok, robotkarok, drónok), járműiparban (légi, szárazföldi, vízi), űriparban (rakéta, műhold, szonda, rover), orvosi eszközökben, szórakoztató eszközökben (TV, hangfal, telefon), energetikában (tápegységek, vezérlőberendezések), és különböző mérés-technikai berendezésekben találkozhatsz elektronikával.



A KE1, 24. fejezetének első videójában bemutatott példa, amely segít megérteni a vezérlés és szabályozás témakörét.

A friss egyetemisták gyakran találkoznak olyan feladatokkal az első félévükben, amelyekre hirtelen nem tudnak választ adni, hiszen középiskolában nem tanították nekik ezeket a témákat. A Kristálytisza Elektronika alaptudást nyújt neked az egyetemi oktatásod elindításához, így nem üres kézzel fogod elkezdni a nagybetűs életet.

A témák elsajátításához - mint bármilyen egyéb szakma áthatóbb megismeréséhez - időt kell szánni a különféle kölcsönhatások és feladatok megértésére. Tananyagainkban számos példafeladatot és példaprogramot mutatunk be, amelyek tanulmányozása remélhetőleg kamatozni fog a későbbi tanulmányaid során. Javasoljuk, hogy szánj időt a példák gyakorlati kipróbálására!

Miért a Kristálytisztá Elektronika tananyagaival kezdj bele?



A Kristálytisztá Elektronika különlegessége, hogy az anyagokhoz nem kell egyéb külső forrást használni; a weboldalainkról elérhető az összes szükséges dokumentum a tananyagokban felhasznált témákhoz. A **Kristálytisztá Univerzum** magában foglalja az összes felhasználható anyagunkat, amelyek között az átjárás biztosítva van; az összes platformunk össze van kötve, így akár a weboldalunkról, akár a mobilapplikációból eljuthatsz a Facebook oldalunkra vagy YouTube-csatornánkra.



A tananyag fejezetei úgy lettek kialakítva, hogy középiskolai tudással is elsajátíthatóak legyenek, így a mély elméleti ismeret helyett az alapok megtanítását és a gyakorlati alkalmazásokhoz szükséges tudást helyezzük a középpontba. A tananyagok elolvasásával, megnézésével és tanulmányozásával az összes elektronikában hasznos tudásalapot megtanítjuk, így alapozva meg a felsőfokú tanulmányok megkezdését vagy az eddigi tudásod ismétlését, esetleg bővítését.



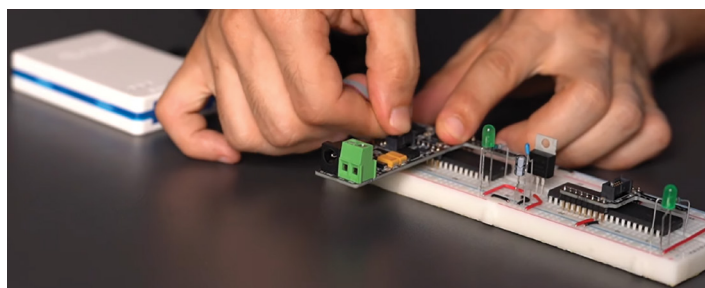
Az elektronika, programozás és beágyazott programozás területein számos tananyagot hoztak már létre, amelyek nagyobb arányban fizetősen és kizárólag angol nyelven érhetőek el. Az előbb említett szakterületek közötti kapcsolat megértése az egyik legnehezebb feladatnak minősülhet, ugyanakkor elengedhetetlen és megkerülhetetlen információkkal szolgál. A Kristálytisztá Elektronika olyan tananyagokat biztosít, amelyek nem csupán egy-egy szakterület oktatását célozza, hanem hidat épít az elektronika és a programozás, hardware és software világa között, ezzel különösen értékes tudást biztosítva mindenkinek, aki szeretne magabiztosabban foglalkozni ezekkel a területekkel.



A Kristálytisza Elektronika tananyagok fejlesztésének története

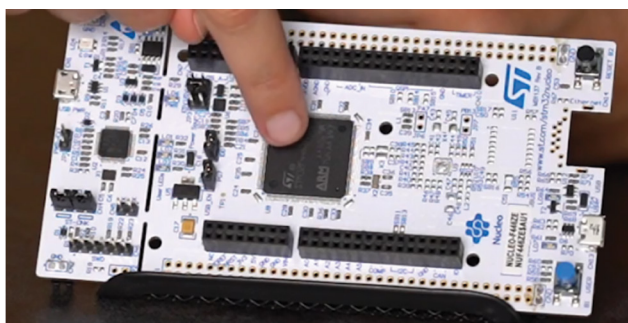


A Kristálytisza Elektronika fejlesztése 2018-ban kezdődött meg. Célunk egy olyan oktatóanyag létrehozása volt, amely lépésről-lépésre vezeti be az olvasót az elektronika világába, olyan témakörök leírásával, amelyek megtanítják a területhez elengedhetetlen alapokat. A Kristálytisza Elektronika 1 (röviden KE1) tananyagban 24 fejezettel található, amiből az első 8 fejezet az alapokat tanítja meg, többek között a rajzjeleket, a laboratóriumi tápegység és multiméter használatát és a különféle alkatrészek működését (ilyenek például az ellenállás, tranzisztor, dióda, nyomógomb, stb.). A további 16 fejezet egyszerűbb áramkörökkel és mikrovezérlő programozással foglalkozik, melyet a 8 bites ATmega16A mikrokontroller programozásával foglalkozik különféle példakódok felhasználásával, és különféle példaprogramok segítségével mutatunk be. Ezen példakódok elérhetőek a tananyag weboldalán, így az érdeklődők a gyakorlatban is kipróbálhatják az egyes példákat.



A KE1, 9. fejezetének negyedik videójában a mikrovezérlőnkre feltöltjük a Firmware-t

2020-ban egy szintén Erasmus+ -os pályázat keretén belül alkothattuk meg a Kristálytisza Elektronika 2 (röviden KE2) tananyagot, amellyel célunk egy olyan közeg megszólítása, akik már mélyebben beleásták magukat az elektronika világába, tanulmányaikat ezen a területen tervezik folytatni vagy éppen a KE1 tananyag már nem volt elég kihívás számukra. Ezen tananyagban is 24 fejezet található, amelyek megtanítják a modern beágyazott elektronikák programozásának folyamatait. A tananyag egy 32 bites ARM alapú STMicroelectronics gyártmányú mikrokontrollerrel dolgozik, amely eszköz szinte mindenhol megtalálható a világunkban, többek között autókban, okosórákban vagy akár az egészségügyben használt gépekben.



A Nucleo fejlesztői panelen megtalálható STM32F446 mikrovezérlő

A tananyag segítségével a pályaválasztás előtt állók nagyobb betekintést kaphatnak a szakmába, így hozzájárulva a felsőoktatási intézményekben választható programozói vagy elektronikai szakok kiválasztásában. Tananyagainkkal célunk a változatosság és innovativitás fenntartása volt, amihez hozzájárult a KE2 projektben létrehozott Android és iOS eszközökön "Kristálytisza Elektronika" néven megtalálható applikáció is. Az applikációból közvetlenül elérhető a két tananyaghoz kapcsolódó összesen 48 fejezet írott tananyaga, az ezekhez tartozó példakódok, kapcsolási rajzok, adatlapok, illetve videós tananyagainak elérhetősége. Az applikáció hozzájárul a tananyagok egyszerű elérésében.

Projektjeink a partnerintézmények országában (Magyarország, Szlovákia és Románia területén) is nagy sikereket értek el. 2022-ben egy újabb pályázatunk nyert támogatást, ami a Kristálytisza Elektronika Videók (röviden KE Videók) elnevezést kapta. Projektünkben olyan videók felvételét és gyártását kezdtük meg, amik feldolgozzák az írott tananyagok által bemutatott témaköröket, illetve új ismeretek/érdekességek bemutatását is tartalmazzák. Az összesen 48 tananyagrészt több, rövidebb videóra tagoltuk, melyek elérhetőek a Kristálytisza Elektronika YouTube-csatornáján.

A KE Videók projektkezdeté óta minden eddignél szélesebb körű disszeminációs tevékenységet folytattunk, a teljes EU területén közösségi média kampányokkal, iskolákban szervezett személyes bemutatókkal, annak érdekében, hogy valódi nemzetközi hatást érhessünk el.



A KE1 videók stúdiója



A KE2 videók stúdiója

Partnerintézmények szerepe a projektekben, szakkörök



Projektjeinkben nem csupán az volt a cél, hogy olyan tananyagokat hozzunk létre, amelyek megfelelő tudásmennyiséget biztosítanak a középiskolás korcsoportnak, hanem hogy ez a tudás számukra is érthető, kristálytisztá legyen - innen is származik a projektünk neve. Projektjeinkbe közvetlenül összesen négy partnerintézményt vontunk be, egyet Szombathelyről (HU), egyet Somorjáról (SK), egyet Marosvásárhelyről (RO), illetve az első projektben részt vett egy intézmény Komáromból (SK). A komáromi Selye János Gimnázium a KE1 során vett részt a fejlesztési munkákban, míg a többi intézmény a KE2 és KE Videók során is. A partnerintézmények szerepe elengedhetetlen volt a tananyagok tesztelésében, hiszen a diákoktól érkezett visszajelzéseket beépítettük a munkafolyamatokba. A diákok minden tananyagrészt után kitöltöttek egy kevert módszertanú kérdőívet, illetve 4 tananyagrészenként mélyinterjút adtak a tanárunknak, amiket felhasználtunk a tananyagok fejlesztésében. A partnerintézmények szaktanári elektronikai szakköröket tartottak az érdeklődő diákoknak, ahol a szakmai fejlődésük elősegítése mellett a továbbtanulással kapcsolatos kérdéseikre is választ kaphattak. Az intézmények előre egyeztetett időpontokban, heti rendszerességgel tartottak tematikus szakköröket a diákoknak.

A partnerintézmények feladata volt, hogy a megadott tananyagot áttanulmányozzák és az adott feladatokat megoldva értékeljék az egyes fejezeteket. Az értékelési szempontok a következők voltak:

1. Mennyire volt érthető a diákok számára a leírt tananyag?
2. Érdekesesek voltak-e az egyes fejezetek, teljesültek-e a diákok elvárásai?
3. Kiknek és milyen korosztálynak ajánlanák a tananyagot?
4. Mennyire tudják majd felhasználni a továbbtanulás során a megszerzett tudást?
5. Mit változtatnának a tananyagban, szakmailag voltak-e hibák?

Târgu Mureș Marosvásárhely (RO) - Bolyai Farkas Elméleti Líceum

A marosvásárhelyi partnerintézmény is a kezdetek óta részese a projektjeinknek. 2019 óta tartanak az iskolában Kristálytisztá Elektronika szakköröket, az évek alatt többször is indítottak két szakkört (egy haladó és egy kezdő csoporttal), így hozzájárulva a projektek sikerességéhez. A kezdetekben az írásos tananyaggal, majd 2023-tól a videós tananyagokkal oktatják az iskola elektronikát tanulni vágyó diákjait. A diákok a szakkörökre mindig felkészülnek előre, így ott már csak a gyakorlati kísérletezés és az oktató által fontosnak vélt részek ismételése a feladat.

A partnerintézmény nagy hangsúlyt helyez az alapok megtanulására, hiszen ezen ismeretek elengedhetetlenek a magasabb szintű ismeretek elsajátítására. Az intézmény céljai között kiemelt fontosságú a diákok versenyképességének fejlesztése, melynek egy alapvető eszköze lehet a tervezett elektronikai tananyag felhasználása. A Bolyai Farkas Elméleti Líceumban évfolyamonként két-két informatika szakosztály működik: egy matematika-informatika, intenzív angol és egy matematika-informatika, intenzív informatika tagozatos osztály. Az elektronikai szakkörökre bárki csatlakozhat, akit érdekel a szakma, ezáltal átlagosan 10-10 diák vesz részt a foglalkozásokon.

A Kristálytisztá Elektronika tananyagok jó hírért tovább erősíti, hogy a marosvásárhelyi Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem villamosmérnöki tanszékének dékánja is hasznosnak találja őket, illetve a tananyagok felhasználásával oktat középiskolásokat is.

A marosvásárhelyi partnerintézmény szakköreit Domokos József és Papp Sándor Tanár Urak vezették.



Szombathely (HU) - ELTE Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium

A szombathelyi partnerintézmény 2018-ban csatlakozott az "Elektronikai témájú innovatív tananyag fejlesztése a köznevelés számára" (KE1) Erasmus+-os projektünkhöz, azóta mindegyik Erasmus-os projektünkben partnerként vettek részt. Az intézményben 2019 óta folytatnak elektronikai szakköröket; először a KE1, majd a KE2 írásos tananyag felhasználásával. 2023-ban olyan elektronikai szakkör indult az iskolában, ami nagy hangsúlyt fektet a diákok otthoni tanulására. Ezekben a szakkörökön a diákokat előre megkérjük, hogy az adott fejezet videóját nézzék meg a tevékenység előtt, így a szakkörön már nem előlről veszik az egyes fejezeteket, hanem valamennyi háttértudással ülnek be a tanterembe. Így a szakköri tevékenység nagyobb részben gyakorlati, mint elméleti tudást közvetít.



Egy iskolai szakkörön átlagosan 8 diák vesz részt, különböző osztályokból. A diákok háttértudása gyakran eltérő, így a szakkörön ezért bátorítva vannak a kérdésre; "nincsenek rossz kérdések, csak olyanok, amiket nem tettek fel".

A szombathelyi partnerintézményben a szakköröket Pájer Szabolcs Tanár Úr vezette.

Šamorín (SK) - Nadácia PRO RATIO, Madách Imre Gimnázium

A KE1 projekt első részében főleg az elektronikai áramköri elemek tulajdonságaival, az áramköri szerepükkel foglalkoztak, majd a diákok megismerkedtek a mikrovezérlők tulajdonságaival, programozásukkal, a szenzorok és vezérlők használatával.



A 2020-2022 években folytatódott az elektronikai oktatás az intézményben, viszont a Covid okozta helyzet miatt a szakkörök távoktatási formában valósultak meg. Minden szakkörön részt vevő diáknak lehetősége volt az elektronikai eszközkészlet használatára, amiket hazavihettek magukkal, így aktívan részt tudtak venni a foglalkozásokon.

A KE2 projektben nagyobb részt a 32 bites mikrokontroller programozásával foglalkoztak: lábak beállítása, kommunikációs csatornák, megszakítások, érzékelők és vezérlők, OLED-kijelző és operációs rendszerek használata. A diákok visszajelzései alapján ezek a dolgok nagyon érdekelték őket.

Ezek után folytatódott a KE Videók projekt 2022-től kezdődően, amely az előző projektekhez kapcsolódik. Minden egyes fejezethez videók készültek, amiket a szakkörökön teszteltek a fent említett szempontok alapján. Természetesen a konzorcium arra is kereste a választ, hogy ezek a videók mennyire segítik a diákokat az egyes fejezetek megértésében. A szakkörök során kiderült, hogy nagyon jól használhatóak és nagymértékű könnyítést jelentenek számukra. Az írásos tananyag használata ezen felül viszont elhanyagolhatatlan volt a szakköri keretek között, célszerű a jegyzeteket is használni a videókhoz. A videóknál ügyelni kell arra is, hogy az egyes részeknél szükséges megállítani, és a jegyzetben a megfelelő résznél a megfelelő kapcsolási rajzokat, számolásokat az elmondottak alapján tanulmányozni.

A somorjai Madách Imre Gimnáziumban a szakköröket Liszkay Béla Tanár Úr vezette.

"Összességében a KE projekt anyagai nagyon jól használhatóak, akit ez a téma érdekel, annak nagyon is ajánljuk. Sok mindenre megtanít bennünket, az egyes elektronikai eszközök tulajdonságait nagyon jól megmagyarázza, mindenki megértheti ezáltal az egyes kapcsolások működését, a beépített alkatrészek szerepét."

- Liszkay Béla



2010-ben alakult cégünk történetében a Kristálytisza Elektronikával töltött évek jelentős időszakot ölelnek fel. Céljaink kijelölésekor mindig is nagy szerepet játszott a nálunk, illetve velünk dolgozó szakemberek



beállítottsága, tenni akarása, elhivatottsága, nem véletlen tehát, hogy viszonylag könnyen megérthető és mindenki számára elérhető tananyagok készítésére adtuk a fejünk.

Fejlesztőcéggként, természetesen amikor épp nem az elektronikai tananyagokkal foglalkozunk, akkor különféle egyéb műszaki feladatokon dolgozunk, mint ahogy más hasonló cégek is. Elektronikai tervezés, gépészeti tervezés, elektronikai gyártás, fémalkatrészek gyártása, komponensek integrálása adja a munkánk többi részét, tehát a Kristálytisza Elektronikában olyasmit oktatunk, amit mi magunk is alkalmazunk.

A tananyagok fejlesztését nagyon nagy részben a cég mindenkor alkalmazottai végzik, egy sokszereplős csapatmunkában, mely csakis a partnereinkkel együtt működik: partnerintézmények, szaktanárok, diákjaik, több tucat bevont mérnök, pártfogók és alvállalkozók.

Alkalmazottaink szívvel-lélekkel dolgoztak tananyagainkon, azokat szeretettel ajánljuk mindenki számára, kívánjuk, hogy okozzanak kellemes perceket, adjanak át hasznos és időtálló tudást, járuljanak hozzá a felhasználók fejlődési céljainak eléréséhez.

Megvalósítás az Erasmus Plus Program segítségével

Rengetegen ismerik a felsőoktatási hallgatók tanulmányi célú mobilitására lehetőséget adó Erasmus Plus programot, azonban sokkal kevesebben tudják, hogy az Erasmus Plus program ennél sokkal többre épít.

Az Erasmus+ mobilitási és együttműködési lehetőségeket kínál a következő területeken:

- Felsőoktatás
- Szakképzés
- Iskolai oktatás (beleértve a kisgyermekkorai nevelést és gondozást is)
- Felnőttoktatás
- Ifjúságügy
- Sport

A program lehetőséget nyújt magánszemélyeknek és intézményeknek is oktatással kapcsolatos céljaik eléréséhez. A Kristálytisza Elektronika az Erasmus Plus program "2. kulcsintézkedés: Szervezetek és intézmények közötti együttműködés" keretein belül valósult meg.

Az Erasmus Plus honlapja: <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/hu>

A magyar nemzeti iroda honlapja: <https://erasmusplusz.hu/>

Lágler Gergely, a Phiaro Technologies Kft. ügyvezetőjének ajánlólevele

Tisztelt Olvasó!



Tananyagainkban közvetlen hangnemben kommunikálunk a felhasználókkal, hiszen szeretnénk számukra tudást úgy átadni, mintha egy tanulóársuk ülne mellettük. Az olvasókkal és a videók nézőivel együtt mélyedünk el az elektronika és az elektronikai programozás világában. Kérem engedje meg számomra, hogy saját szemszögemből hangsúlyozzam a jelen útmutató egyes állításait!



Először azokhoz szeretnék szólni, akik velünk tanulnak, vagy éppen most fontolgatják a Kristálytisza Elektronika használatát! Tananyagunk legfőbb célja, hogy Titeket segítsünk! Ha még bizonytalanok vagytok a jövőtökkel kapcsolatban, a Kristálytisza Elektronika lehetőséget ad arra, hogy belekóstoljatok a szakterületbe, így képet alkotva egyszerűbb lesz dönteni a jövőről is.



Egész életünket a technológia rohamos fejlődése veszi körül. Személyes meggyőződésem, hogy helyesen használva a technológia a segítségünkre van, azonban nem helyettesíti a gyakorlást, kísérletezést és a tudást. Bármilyen ismeretterjesztő anyag mértéktelen fogyasztása a tudás rögzülése nélkül mindössze időpazarlás. Igaznak tartom ezt a Kristálytisza Elektronika tananyagokra is. Igyekeztünk minden részbe rengeteg hasznos információt zsúfolni, ezért a megértéshez nem elég végigolvasnod a tananyagokat, vagy végignézned a videókat. Javasolom, hogy már a tananyag elejétől kezdve szerezd be a felsorolt alkatrészeket, de a drágább laboratóriumi tápegység beszerzésével várj addig, amíg feltétlenül szükségét nem érzed! Kívánom, hogy leld örömet a tanulásban, és váljon hasznodra a megszerzett tudás!



Szeretném biztatni a gimnáziumok, technikumok, egyetemek oktatóit, hogy fontolják meg a tananyagok valamilyen szintű beépítését a munkájukba. Bízom abban, hogy az ingyenesen elérhető tananyagok jelentős terhet vesznek le az oktatók válláról. A videók alkalmazásának előnyeit elsősorban az otthoni felkészülési lehetőségben látom, melynek segítségével a tanórákon már nagyobb hangsúly helyezhető a közös gyakorlásra, konzultálásra, megépített áramkörök hibáinak megtalálására. Meggyőződésem, hogy ha egy diák idejekorán találkozik a gyakorlati példákkal, akkor minőségi javulás érhető el a későbbi, mélyebb elméleti tudás megszerzésében.



Tisztelettel kérek minden döntéshozót nemzeti és Európai Unió szinten, hogy saját környezetében támogassa az elektronika és az elektronikai programozás oktatását! Oktatási és gazdaságpolitikai érdek a szakképzett munkaerő erősítése. Semmilyen tananyag sem tud megfelelni minden igénynek, de a Kristálytisza Elektronika egy nagyon komoly sokéves szakmai együttműködés eredménye, és bátran ajánlom szakmai ismeretek mélyítésére, egyetemi tanulmányok előkészítésére, korai egyetemi tanulmányok kiegészítésére is. Remek példák valósultak már meg, például egyetemi oktató tart középiskolásoknak felkészítő szakkört, vagy éppen nagyvállalat adományozott középiskolák számára Kristálytisza Elektronikához használható eszközöket és alkatrészeket. Legyen Ön a következő!

Végezetül köszönetet szeretnék mondani azoknak, akik hozzájárultak a tananyagok létrejöttéhez. Köszönöm szépen nektek! Úgy érzem, hogy sikerült minden kezdeti kérdésünkre választ találnunk, és egy szakmailag "biztonságos" lehetőséget sikerült együtt a tanulni vágyók kezébe adnunk. Saját szememmel láttam, hogy sok szorgos diáknak segítettünk, és minden bizonnyal sokaknak segítenek a tananyagok a jövőben is majd!

Sokat gondolkoztam azon, hogy mennyien járultak hozzá a munkánkhoz, és félek, hogy kihagynék valakit, ha megkísérelnék név szerint felsorolni mindenkit. A pártfogók, európai és hazai szakemberek, kollégák, tesztelésben részt vevő diákok, az ötletekkel segítő barátok listája nagyon hosszú. Köszönöm szépen magam, kollégáim, és minden felhasználó nevében is!



Az Európai Unió társfinanszírozásával

Az Európai Unió finanszírozásával. Az itt szereplő vélemények és állítások a szerző(k) álláspontját tükrözik, és nem feltétlenül egyeznek meg az Európai Unió vagy az Európai Oktatási és Kulturális Végrehajtó Ügynökség (EACEA) hivatalos álláspontjával. Sem az Európai Unió, sem az EACEA nem vonható felelősségre miattuk.