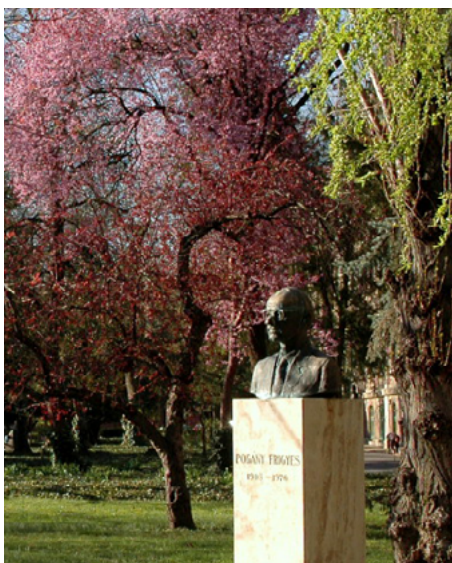




# TALÁLD FEL A JÖVŐT A MŰEGYETEMEN!

Válassz kutatási témát  
és jelentkezz a BME  
Középiskolás Tudományos  
Diákköri szekcióiba!



# TARTALOMJEGYZÉK

## Rektori köszöntő

**Találd fel a jövőt a Műegyetemen!** *Jelentkezz a BME középiskolásoknak meghirdetett Tudományos Diákköri Konferenciájára!*

## Milyen a középiskolás TDK a Műegyetemen?

**A BME az élvonalban** – *podcastsorozat a műegyetemi kutatásokról*

**Válassz kutatási témát!** *Válogass a kutatási témák között kulcsszavak szerint*

## Kutatási témák karonként

*Építőmérnöki Kar (ÉMK)*

*Gépészmérnöki Kar (GPK)*

*Építészmérnöki Kar (ÉPK)*

*Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar (VBK)*

*Villamosmérnöki és Informatikai Kar (VIK)*

*Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar (KJK)*

*Természettudományi Kar (TTK)*

*Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar (GTK)*





# REKTORI KÖSZÖNTŐ

## Kedves Diákok!

Minden érdeklődő diákot várunk a középiskolás TDK-ra és később a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemre!

Aki már most, középiskolásként kutatni kezd velünk, nemcsak egy új tudásterület, hanem a Műegyetem megismerésére is lehetőséget kap.

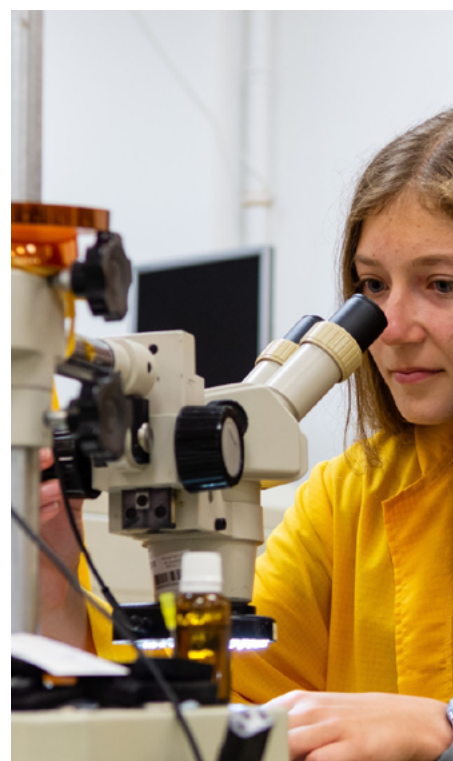
Az elkezdett kutatómunka folytatódhat a Műegyetemen, ahol számos jövőformáló kutatási programon dolgozunk, többek között az önvezető járművek, a mesterséges intelligencia és a kvantuminformatika területéhez kapcsolódóan. A BME oktatói a legtehetségesebb diákokkal tanulmányaik kezdetétől külön is foglalkoznak, segítik őket, hogy minél hamarabb bekapcsolódhassanak az egyetemi tudományos diákköri tevékenységekbe, szakmai és tanulmányi versenyekbe.

## Kedves Pedagógus Kollégák!

A Műegyetem sikeres képzéseihez elengedhetetlenek a természettudományos alapok, amelyeket diákjaink a középiskolában sajátítanak el az Önök elkötelezett munkájának köszönhetően. Várjuk a diákok jelentkezését a következő oldalakon ismertetett témákhoz kapcsolódó kutatásokkal. Kérem, hogy ajánlják a tudomány iránt érdeklődő diákjaik figyelmébe a BME új programját, a középiskolások számára meghirdetett Tudományos Diákköri Konferenciát! Köszönöm tehetséggondozó munkájukat!

*Budapest, 2024 április*

Dr. Czigány Tibor, akadémikus, a Műegyetem rektora



## **A BME TÖBBLETPONTOKAT AD A KÖZÉPISKOLÁS TDK SZEREPLÉSÉRT A 2025-ÖS FELVÉTELIN.**

A többletpontokkal kapcsolatos részletes információkért kattints a [felvi.bme.hu](http://felvi.bme.hu) oldalra!

# **TALÁLD FEL A JÖVŐT A MŰEGYETEMEN!**

## **Jelentkezz a BME középiskolásoknak meghirdetett Tudományos Diákköri Konferenciájára!**

A több mint 240 éves múlttal rendelkező Műegyetem 2024 őszi Tudományos Diákköri Konferenciáján középiskolások is megmérettethetik tudásukat és bemutathatják kutatási eredményeiket.

**A BME minden karának oktatói ajánlottak középiskolás TDK témákat, melyeket karonként rendszerezve olvashatsz a következő oldalakon.**

Minden téma mellett megtalálod a terület műegyetemi szakértőjének nevét és elérhetőségét. A kiválasztott témád szakértőjét keresd meg emailben és kérd fel témavezetődnél (konzulensednek).

A kutatás készítése során konzulensed tanácssal, eligazító javaslatokkal segíti majd a kutatómunkádat. Másolatban a [kozepiskolastdk@bme.hu](mailto:kozepiskolastdk@bme.hu) címre is küldd a levelet, amelyben felveszed a kapcsolatot a műegyetemi oktatóval, akinek neve és email címe a választott témád mellett olvasható.

### **Hogyan tudsz jelentkezni a TDK konferenciára?**

Kész dolgozatoddal szeptemberben tudsz majd regisztrálni a <http://tdk.bme.hu/> linken a „Regisztráció és bejelentkezés” fülön.

**Mi a TDK? A TDK, azaz Tudományos Diákkör egy remek lehetőség arra, hogy mélyebben beleásd magad az érdeklődési területedbe. A TDK nem más, mint egy kutatási projekt, melynek kivitelezését konzulens segíti.**

A kutatási eredményeket egy dolgozatban kell összefoglalni, majd a TDK Konferencián előadni. A résztvevők előadását zsűri értékeli, így a TDK egyben egy verseny is. Lehetőséged lesz a választott tématerületben elmélyülni és az általad felkért oktatóval (TDK konzulenssel) komolyabb közös kutatómunkát folytatni, ami önmagában is értékes és az egyetemi felvételi során, valamint később a munkaerőpiacon is komoly értékkel bír majd számodra. Azoknak pedig, akik tudományos karriert terveznek, a TDK nyújtja az első lépést önmaguk kipróbálására és a kutatói élet megismerésére.

Ha többet szeretnél megtudni a TDK-ról, nézd meg ezt a videót: **Minden, amit a TDK-ról tudni érdemes**

Kérdéseidet küldd a [kozepiskolastdk@bme.hu](mailto:kozepiskolastdk@bme.hu) címre.

További információk: [tdk.bme.hu](http://tdk.bme.hu)



Látogass el a BME honlapjára ([www.bme.hu/](http://www.bme.hu/)), a felvételizőknek szóló oldalra ([felvi.bme.hu](http://felvi.bme.hu)) és a műegyetemi ismeretterjesztő eseményekre.



# MILYEN A KÖZÉPISKOLÁS TDK A MŰEGYETEMEN?

## A BME minden karának oktatói ajánlottak középiskolás TDK témákat.

A legtöbb középiskolás Tudományos Diákköri projektet a BME Természettudományi Karán valósították meg. Olyan témákkal találkozhattak az érdeklődők a középiskolások előadásaiban, mint a csoportelmélet, a folyamatok megfordíthatatlansága, az energetika, de a 3D nyomtatás és hidromorfológiai kutatások is megjelentek a gazdag témafelhozatalban.

## A legfiatalabb előadó még csak 10. osztályos, a diákok többsége 12. osztályosként vett részt a konferencián.

„Fontos, hogy a fogékony diákok tudományos kíváncsiságát mielőbb felébresszük és a versenyhelyzetben teljesítésre is tanítsuk őket. A BME új programja, a középiskolás TDK mindkét területen segít, ezért örülünk a kezdeményezésnek. A tapasztalatunk szerint a diákokat nagyon motiválta az egyetemi oktatókkal való együttműködés. Megtanultak szakirodalmat olvasni, kutatási témát feldolgozni, a témáról írni és előadni. A Pécs-Budapest távolság sem volt akadály, egy személyes találkozás után a rendszeres online konzultációk is jól működtek.”

*Kilián Balázné Raics Katalin, a pécsi Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma matematika és fizika szakos tanára*

„Számomra a műegyetemi verseny óriási tapasztalat volt. Kíváncsi egyéniség vagyok, a jövőben is kutatással szeretnék foglalkozni. A verseny ízelítőt adott az efféle munkából, én pedig kijelenthetem, még nagyobb lelkesedéssel vetem bele magam a következő lépcsőfokba, az OTDK-ba. Úgy érzem, a jövőm alakításában fontos lépés volt ez a verseny.”

*Schuller Hanna, a pécsi gimnázium 10.osztályos tanulója*

## A TAVALYI ÉV ELSŐ HELYEZETTEI

**Középiskolás tehetségek, GPK + VBK**  
Szabó Taddeus, Heller Bence

**Középiskolás kutatók szekció, TTK1 - TTK2**  
Gyetzai Zsófia, Czakó Tamás, Sinha Devkumar Gergely

**Középiskolás interdiszciplináris szekció, VIK + ÉMK**  
Kertész Domokos, Molnár Levente, Gellér Lukács Márton, Reich Márton

**Középiskolás interdiszciplináris szekció, GTK + KJK**  
Hajdu Lara, Nagy Zsófia, Markovics Benjámin



**Jóni Boglárka a Székesfehérvári Teleki Blanka Gimnázium 12. évfolyamának tanulója a Young-tablók rejtelseibe avatta be a hallgatóságot, ezzel 3. helyezést ért el szekciójában. Gondolatai a részvételről a következők:**

***Miért választotta ezt a témát?***

A csoportelmélet területe azóta nagyon érdekel, amióta először hallottam róla. Jobban utánanézttem és akkor hallottam a Young-tablókról. Nagyon megörültem, amikor megláttam a hirdetést a BME TDK honlapon, hogy van ilyen kutatási lehetőség a BME középiskolásoknak meghirdetett TDK-ján. Úgy gondoltam, hogy ez egy jó lehetőség, hogy elinduljak a csoportelmélet mélyebb megismerése felé vezető úton. Felvettem a kapcsolatot Hegedűs Pállal, az Algebra Tanszék oktatójával, aki a témavezetőm lett. Székesfehérvári vagyok, így a konzultációk nagy része online folyt, de voltak személyes találkozásaink is, itt az egyetemen.

***Mennyi időt vett igénybe a mai prezentációra a felkészülés?***

A felkészülést májusban kezdtem el, nyáron intenzíven folytattam, a konzultációk 1-1,5 órák voltak. Ahogy közeledett a verseny, egyre több időt töltöttem a felkészüléssel. A felkészülésnek azért voltak kicsit stresszesebb részei, amikor közeledett a határidő és nem úgy álltam, ahogy szerettem volna.

***Túl van az előadásán, az azt követő kérdéseken. Hogy érzi magát?***

Nagyon izgalmas volt, kicsit félttem is, mert soha nem voltam még ilyen helyzetben. Nem tudtam, hogy mire számítsak. Nagyon jó, hogy a BME ilyen lehetőséget biztosít a középiskolásoknak. Úgy gondolom, hogy ez nekem is egy hatalmas lehetőség. Összességében nagyon megérte részt venni és mindenkinek nagyon ajánlom.



**A SAJTÓ IS BESZÁMOLT A A BME KÖZÉPISKOLÁS TDK SZEKCIÓIRÓL**



 felvi.bme.hu

# Számold ki *a pontjaid!*

**felvi.bme.hu**

## **VÁLASZD A MŰEGYETEMET, KATTINTS A BME ÚJ FELVÉTELI PORTÁLJÁRA!**

Azoknak a végzős középiskolás diákoknak, akik még nem tudják hova jelentkezzenek érdemes kipróbálni a felvi.bme.hu által kínált lehetőségeket. Az egyetem új felületén elérhetővé vált a pontkalkulátor és a szakkereső. Ezek a hasznos eszközök lehetővé teszik a diákoknak, hogy könnyen megtervezhessék a jelentkezésüket, és pontosan meghatározhassák az egyes szakokra való bejutási esélyeiket. A pontkalkulátor segítségével könnyen kiszámíthatják a felvételi pontszámukat, míg a szakkeresővel felfedezhetik az egyetem által kínált különböző szakokat és azok részletes leírását. Így mindenki megtalálhatja az számára legmegfelelőbb képzést és könnyedén eligazodhat a felvételi folyamatban.

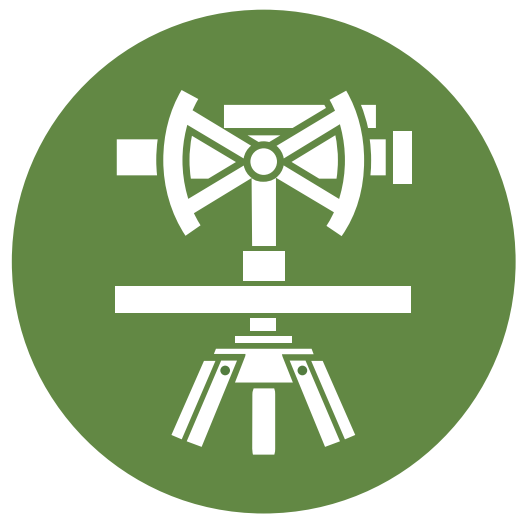


# VÁLASSZ KUTATÁSI TÉMÁT!

Válogass a témák között kulcsszavak szerint!

# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR

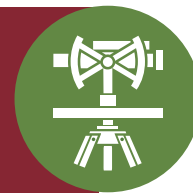


# ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR

Az építőmérnök feladata a kulturált életkörülmények biztosítása a társadalom számára, ideértve olyan alapszolgáltatások biztosítását, mint az egészséges ivóvíz szolgáltatás, a közlekedési infrastruktúra (utak, vasutak, stb.), a lakó- és ipari épületek/létesítmények megvalósítása, a természeti katasztrófák elleni védekezés (pl. árvizek) és az ehhez kapcsolódó felmérési/térképezési/térinformatikai feladatok elvégzése. A TDK kutatás keretében izgalmas témák várják a jelentkezőket az építőmérnöki gyakorlatban felmerülő műszaki problémák széles választékával.

A kutatómunkába becsatlakozók megismerkedhetnek azokkal a korszerű digitális technológiákkal, amelyekkel különleges, modern épületszerkezeteket, hidakat tervezhetünk és építhetünk. Betekintést nyerhetnek újszerű építőanyagok fejlesztésébe, illetve részt vehetnek épületenergetikai kutatásokban. A jelentkezők kapcsolatba kerülhetnek a jövőbe mutató környezetközpontú tervezés és fenntartható építőipari fejlődés folyamataival. Építőmérnökök foglalkoznak az infrastruktúra fejlesztésével is; a közúti és a vasúti közlekedés legkorszerűbb pályáinak megtervezésével és építésével, valamint a légikikötők korszerű futópályáinak fejlesztésével is. Az infrastruktúrafejlesztés keretében az építőmérnökök okos út-, és vasúthálózatokat terveznek és kiviteleznek, melyek kommunikálnak a járművekkel vagy akár menet közben töltik fel az akkumulátoraikat. A jövő városát nem csak a valóságban, hanem a virtuális térben is létre kell hoznunk a tervezés és a létesítményfenntartás optimalizálása érdekében. Az építőmérnökök újszerű adatgyűjtési és modellezési technikákkal mérik és térképezik fel környezetünket. A műholdas helymeghatározó rendszerek megismerésével betekintést nyerhetnek a TDK-zó hallgatók a légi és szárazföldi navigációs eljárásokba és az autonóm járművek világába is. Drónokkal készített fényképekből környezetünk 3D modelljeit készítheti el. Építőmérnökök tervezik a vízi közlekedést biztosító építményeket. Emellett építőmérnökök tanulmányozzák és szabályozzák a felszíni és a felszín alatti vizeket is. Ha kinyitjuk a csapot, olyan infrastruktúrákat használunk, amelyeket építőmérnökök építettek, fejlesztettek. A TDK keretében mélyrehatóan foglalkozhatnak a jelentkezők a vizeink jellemzőivel, a vízellátás és a szennyvízkezelés technológiájával, illetve az árvízzel szembeni védekezés fejlesztési munkájával is.

További információ: [epito.bme.hu](http://epito.bme.hu)





## **A helymeghatározás mindenkié – műholdas helymeghatározó rendszerek működése és alkalmazásaik**



**Dr. Rózsa Szabolcs**



**rozsa.szabolcs@emk.bme.hu**

Középiskolás diákok megismerhetik a műholdas helymeghatározó rendszerek - az amerikai GPS és társai – működésének alapjait, néhány egyszerű eszköz segítségével összeállítanak egy saját műholdas bázisállomást, amelyet a saját iskolájukban üzemeltetnek. Az állomás adatai alapján meghatározzák a helymeghatározás pontosságát, ami akár a cm-es értéket is elérheti! A BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszékének munkatársai segítségével megismerik a műholdas navigációs rendszerek alkalmazási lehetőségeit: helymeghatározás, navigáció, pontos időmeghatározás, tektonikai lemezek mozgásainak meghatározása, földrengések megfigyelése, meteorológiai alkalmazások és űridőjárás meghatározás. A téma kidolgozása alapvető fizikai és matematikai ismereteket igényel. Minimális barkácsolási hajlam hasznos lehet!

## **Segédlet készítése a középiskolai feladatok megoldásához a GeoEasy programban**



**Dr. Siki Zoltán**



**siki.zoltan@emk.bme.hu**

A nyílt forráskódú GeoEasy, geodéziai számításokat támogató program szabadon elérhető a földmérést oktató középiskolák számára. Az oktatásba bevonását akadályozza, hogy középiskolások számára könnyen érthető, mintapéldákat tartalmazó, magyar nyelvű segédlet nem áll rendelkezésre. Ezen hiány pótlását célozná meg a téma. A középiskolai tananyagban előforduló számítások, feladatok mintapéldákon keresztül bemutatása a diák(ok) feladata, mint például a tájékozás, pontkapcsolások, sokszögvonal, magassági vonal, részletpont számítás, dxf export, műszerről az adatok letöltése stb. A téma kidolgozásához alapvető számítógép-kezelői ismeretek szükségesek.

### Budapesti magaspontok koordinátáinak ellenőrzése



**Dr. Tuchband Tamás**



**tuchband.tamas@emk.bme.hu**

A BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszéke az elmúlt néhány évtizedben - geodéziai szögmérések tájékozására - számos magaspont koordinátáit gyűjtötte össze. Ezen pontok megbízhatóságáról információk nem állnak rendelkezésre. A koordináták az akkori kornak megfelelő eszközökkel kerültek meghatározásra, mely eszközök azóta rendkívüli fejlődésen mentek keresztül. Jelen téma feldolgozása esetén az adatbázisból kiválasztott magaspontok koordinátáit határoznánk meg, GNSS RTK és mérőállomással való mérésekkel. A kapott koordinátákat a korábbiakkal összevetve jutnánk további információkhoz, statisztikákhoz, valamint a meglévő adatbázisunk egy része így meg is újulna.

### Magyarország legmélyebb pontjának keresése



**Tóth Sándor**  
**Dr. Földvály Lóránt**



**toth.sandor@emk.bme.hu**  
**foldvary.lorant@emk.bme.hu**

Ismert, hogy hazánk legmagasabb pontja a Kékes csúcsa, azonban kevesebben tudnak országunk domborzati adottságainak másik szélsőértékéről, a legalacsonyabban fekvő pontról. Hivatalos adatok szerint a természetes „Mélypont” Tiszasziget település határában található. Későbbi kutatások GPS mérésekre hivatkozva azonban igazolták, hogy a cím odaítélése talán elhamarkodott volt, ugyanis létezhet ennél is mélyebb pont. A TDK kutatás során a legújabb távérzékelési adatokból előállított domborzatmodellek térinformatikai elemzésével megpróbálsz te is a legmélyebb pont nyomára bukkanni. Így igazolva vagy cáfolva a korábbi kutatást, amely elvitatja a jelenlegi pont kitüntetett szerepét. A munka azonban itt nem ér véget, mivel a kérdéskör kapcsán egy valamire idáig senki sem gondolt: a legmélyebb pont a környéken természetes módon ugyanis egy nem várt helyen, a Tisza medrében is kialakulhatott. Ezért érdemes lehet vízre szállni és megpróbálni a mederben még mélyebben fekvő pont nyomára bukkanni.

### Rácsos tartó egyensúlyi egyenleteinek fizikai jelentése



**Dr. Németh Róbert**



**nemeth.robert@emk.bme.hu**

A rácsos tartó olyan szerkezet, amiben az egyenes rudak a végpontjaikban csuklósan kapcsolódnak egymáshoz. A tartó egyensúlyát a csomópontokra felírt egyensúlyi egyenletekkel vizsgálhatjuk, melyek megoldása az egyes rudakban ébredő húzó-, vagy nyomóerők nagysága. Az egyenletrendszer átalakításával a rúderők egyismeretlenes egyenletek egymás utáni megoldásával számolhatók. A kutatás célja meghatározni, hogy az egyes egyismeretlenes egyenletek milyen fizikai jelentéssel bírnak. Megvalósításhoz szükséges ismeretek: fizikai (mechanikai) és matematikai alapismeretek.

### Acélhidak fejlődése – korszerű megoldások az építőipari digitalizáció alkalmazásával



**Dr. Kövesdi Balázs**  
**Dr. Dunai László**



**kovesdi.balazs@emk.bme.hu**  
**dunai.laszlo@emk.bme.hu**

A BME Hidak és Szerkezetek Tanszéken működő kutatócsoport foglalkozik az új generációs acélhidak méretezéselméleti kérdéseivel, mely kutatócsoport munkájába enged betekintést a TDK munka. Az elmúlt év-tizedben a hídépítésben paradigmaváltás következett be, az Ipar 4.0 és az építőipari digitalizáció számos olyan fejlesztést hozott, melyek hatékonyan alkalmazhatók az acélhidak tervezése, gyártása, kivitelezése és üzemben tartása során. A kutatás első lépése az acélhidak fejlődéstörténeti áttekintése, a különböző hídépítési módszerekkel, szerkezeti kialakításokkal és acél anyagokkal való megismerkedés. A kutatómunka keretében betekintést nyernek az építőipari digitalizáció technikai vívmányaiba, azok hídépítési alkalmazási lehetőségeinek elemzésébe, továbbá megismerkedhetnek a modern hídépítési és számítási technológiákkal.

### Rajzoljunk térképet közösen



**Takács Bence**



**takacs.bence@emk.bme.hu**

Az OpenStreetMap egy közösségi térkép a világról, mely a térképadatok egyik legrészletesebb forrásává vált. A térkép adatokat több ezer önkéntes hozza létre és tartja karban a világ minden tájáról, hasonlóan a wikipedia-enciklopédia üzemeltetéséhez. Nézd meg a lakóhelyed környezetét az OSM térképen! Vannak benne hibák? Vannak benne hiányosságok? Mi változott? Mérd fel a hiányzó objektumokat az okostelefonod segítségével, szerkeszd és javítsd a térképet, kövesd a változásokat! Ezzel megkönnyíted sokak életét.





### Okostelefonok szenzoradatainak mérés technikai alkalmazása a vasúti pályafelügyelet szolgálatában

 **Dr. Vinkó Ákos**

 [vinko.akos@epito.bme.hu](mailto:vinko.akos@epito.bme.hu)

Az inerciális szenzorokat (gyorsulásmérő és giroszkóp) széleskörűen és megbízhatóan alkalmazzák a szabálytalan járműmozgások meghatározására, illetve a vasúti vágány fekvésgeometriai hibáinak minősítésére is. Az okostelefonokban lévő inerciális szenzorok teljesítménye és érzékenysége az utóbbi években jelentősen fejlődött, így könnyű hozzáférhetőségük és az ipari megoldásokhoz képest alacsonyabb bekerülési költségük miatt a vasúti üzemben közlekedő járművekhez rögzítve a vasúti pályafelügyelet számára is hasznos információkat tudnak szolgáltatni. A kutatómunka során a jelölt számára elérhetővé tesszük a saját fejlesztésű „CAFat” android mobil alkalmazást, amely a telefon órajeléhez szinkronizálva képes rögzíteni a térbeli gyorsulás és a szögsebesség adatokat, valamint a műholdas helymeghatározás pozíció és sebességadatait. A vasúti jármű kocsiszekrényéhez rögzített okostelefon alkalmas a szabálytalan járműmozgások mérésére, amelyek GPS alapú helyazonosítása a vasúti pályafelügyelet számára is hasznos információ. A kutatómunka során a jelölt feladata vizsgálni a csúcs és középkategóriás telefonok által biztosítható mérési pontosságot, illetve a helyazonosítás pontosítása céljából a munka során kidolgozandó egy sebességbecslő eljárás a telefon inerciális adatainak felhasználásával.

### Mérnöki megoldások folyópartok emberközeli kialakítására

 **Dr. Baranya Sándor**

 [baranya.sandor@epito.bme.hu](mailto:baranya.sandor@epito.bme.hu)

Folyópartok művi kialakítása beépített területeken számos érdekellentétet szülhet. Az építőmérnök legfontosabb szempontjai tervezéskor a biztonságos árvízlevezetés, a kapcsolódó közlekedési infrastruktúra biztosítása, az esetleges hajózási feltételek kielégítése és természetesen a társadalom által támasztott igények kielégítése. Utóbbi sokszor azonban nem kap kellő hangsúlyt, gondoljunk csak például arra, hogy a Duna Budapest belvárosi szakaszán a folyópart az emberek számára sokszor nehezen elérhető. Ebben a kutatásban városépítész kutatók bevonásával tárjuk fel, elsősorban külföldi példák összegyűjtésével és értékelő áttekintésével, hogy milyen innovatív mérnöki megoldások lehetnek alkalmasak a belterületi folyószakaszok partjának rendezésére, amelyek amellyel, hogy kielégítik a mérnöki szerkezetekkel szemben támasztott követelményeket, a társadalom számára is biztosítja az elvárásokat.

### Folyami élőhelyek vizsgálata változékony vízi környezetben



**Dr. Baranya Sándor**  
**Dr. Füstös Vivien**



**baranya.sandor@epito.bme.hu**  
**fustos.vivien@epito.bme.hu**

A környezetközpontú mérnöki szemlélet a fenntarthatóság alappillére kell legyen. Ebbe a vonulatba illeszkedik az élőhely szempontú hidraulika, röviden ökohidraulika tudományága, amelyet a biológusok és vízmérnökök tudásmegosztása indított el nemrégiben az önálló tudományággá válás útján. A folyókban kialakuló életteret, élőhelyeket a hidromorfológiai, vízminőségi paraméterek együttesen határozzák meg. A víz áramlása természetes körülmények között is változékony környezetet teremt, amely változékonyságot akár a természetes jelenségek (pl. vízfolyások találkozása), akár az emberi tevékenység (pl. hűtővíz használat utáni visszavezetése) képes fokozni. Az effajta összetett rendszerek célirányos feltárása, reprezentálása az önálló mérnöki tevékenységet tekintve is fontos feladat, de legalább ennyire fontos ezeknek az adatoknak az ökohidraulikai alkalmazása. Az előállított eredmények hosszú távon az élőhelyvédelem, döntéstámogatási feladatok alapjául szolgálhatnak majd. A kutatás során dunai halfajokkal foglalkozunk. Elsősorban korábbi terepi mérések során vett adatokat dolgozunk fel, szükség esetén numerikus modellezéssel támogatva a munkát. Az elemzéseink alapján igyekszünk összefüggéseket felállítani a hidromorfológiai, vízminőségi paraméterek és az ezek által meghatározott élőhelyen fellelhető halállomány fajösszetétele között.

### Pontfelhők feldolgozása ingyenes, nyílt környezetbe



**Dr. Lovas Tamás**  
**Dr. Somogyi József Árpád**



**lovas.tamas@emk.bme.hu**

Egyre szélesebb körben alkalmaznak pontfelhő alapú adatnyerési technológiákat; jellemzően kamerákkal készített képekből (állványról/kézből mobiltelefonnal, fényképezőgéppel vagy drónokra szerelve) állíthatunk elő vagy lézerszkennerekkel gyűjthetünk pontfelhőket. A vizsgálat célja megmutatni, hogy nyílt feldolgozó környezetben milyen elemzések végezhetők pontfelhőkön, pl. metszetek levezetése, eltéréstérképek készítése, pontfelhő által reprezentált felületi jellemzők numerikus értékeinek levezetése. A Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék munkatársai segítséget nyújtanak a pontfelhő alapú adatnyerés és adatfeldolgozás területén. A téma kidolgozásához alapszintű számítástechnikai ismeretek és alapfokú angol nyelvtudás szükséges.

### Pontfelhők előállítása képekből



**Dr. Lovas Tamás**

**Dr. Somogyi József Árpád**



**lovas.tamas@emk.bme.hu**

Mérnöki célokra alkalmazható pontfelhők már amatőr szenzorok (pl. mobiltelefonok) által is gyűjthetők. Feladat annak vizsgálata, milyen módon állítható elő mérnöki modellezést támogató pontfelhő mobiltelefonos vagy drónról készített képekből. Vizsgálendő a felvételi geometria (képkészítési helyek és irányok) valamint a képminőség (pl. felbontás, kontraszt) hatása a képekből előállítandó pontfelhő minőségére. A feladathoz professzionális képfeldolgozó környezet oktatási verziója használható. A Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék segítséget nyújt az elméleti háttér megértéséhez és a feldolgozási feladathoz. A téma kidolgozásához alapszintű számítástechnikai ismeretek és alapfokú angol nyelvtudás szükséges.

### Pontfelhő alapú BIM modellezés



**Dr. Lovas Tamás**

**Dr. Somogyi József Árpád**



**lovas.tamas@emk.bme.hu**

Az építőipari digitalizáció egyik legfontosabb eszköze a BIM (Building Information Modelling – Építmény-információs modellezés) szemlélet és BIM alapú technológiák alkalmazása. A kutatás célja bemutatni, hogyan támogathatják a pontfelhők (pl. lézerszkennerrel vagy drónos felméréssel nyert állományok) a BIM modellek létrehozását. A kutatás során hallgatói licensszel használható BIM modellezési környezetekben 3D modellek levezetése a feladat pontfelhők segítségével. Elemzéseket kell végezni, milyen formátumú, sűrűségű, pontosságú pontfelhők alkalmasak térbeli modellek levezetésére, mennyiben befolyásolja a pontfelhő minősége a levezetett termékek minőségét. A Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék segítséget nyújt az elméleti háttér megértéséhez mind a BIM, mind a pontfelhő feldolgozás területén és gyakorlati segítséget nyújt a feldolgozási feladathoz. A téma kidolgozásához alapszintű számítástechnikai ismeretek és alapfokú angol nyelvtudás szükséges.

### A nettó zero kibocsátású épületek felé



**Dr. Szalay Zsuzsa**



**szalay.zsuzsa@emk.bme.hu**

A legújabb kutatások szerint a klímaváltozás hatásai akkor tarthatóak elfogadható keretek között, ha 2050-re globális szinten nettó nulla kibocsátást tudunk elérni az üvegházhatású gázok terén. A célok elérésében fontos szerepe van az új és meglévő épületállománynak, ami a kibocsátások kb. 30-40%-áért felelős. A fűtési, üzemeltetési energia mellett az építőanyagok gyártása és beépítése is komoly kibocsátásokat okoz. Az épületek a kötelező energetikai követelmények betartásán túl önkéntes zöld és fenntartható minősítéseket szerezhetnek meg (pl. passzívház, aktívház, Breeam, LEED, DGNB) és ma már sokféle energia- és környezettudatos technológia áll rendelkezésre. Mennyire alkalmasak ezek a nettó zero kibocsátás elérésére, merre keressük a megoldást? A témában egyeztetés alapján lehetséges hazai és nemzetközi irodalomkutatás vagy konkrét épületek és megoldások vizsgálata. Megvalósításhoz szükséges ismeretek: lehetőség szerint angol nyelvtudás.



### Mennyire élhetőek az épületeink nyáron?

 **Dr. Szalay Zsuzsa**  
Szagri Dóra

 [szalay.zsuzsa@emk.bme.hu](mailto:szalay.zsuzsa@emk.bme.hu)

Magyarországon a nyarak egyre melegebbek és ez a tendencia a klímamodellek szerint várhatóan folytatódni fog. Mennyire melegszenek fel lakásaink egy panelépületben vagy egy társasházban? A feladat mérési eredmények feldolgozása és elemzése. A megvalósításhoz nem feltétlen szükséges, de előnyös valamilyen programnyelv alapszintű ismerete (pl. Python).

### Foszfát mentesek-e a foszfátmentes mosóporok?

 **Musa Ildikó**

 [musa.ildiko@emk.bme.hu](mailto:musa.ildiko@emk.bme.hu)

A BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék kutatási területe – többek között – a vízminőség szabályozás. A felszíni vizeket jelentős pontszerű és nem pontszerű terhelés éri. A vízbe jutó szennyező anyagok, elsősorban növényi tápanyagok – szervesetlen nitrogén és foszfor vegyületek – miatt túlzott mértékű algásodás (eutrofizáció), vízminőség romlás következik be. A leggyakoribb pontforrások a tisztított szennyvíz bevezetések. A háztartásokban (iparban) keletkező szennyvizet központilag gyűjtik, tisztítják, majd a tisztított szennyvizet felszíni vizekbe vezetik. Azonban nem létezik 100%-os tisztítás, ezt a fogyasztó sem tudná megfizetni. Olyan mértékben kell a szennyvízkezelést megvalósítani, hogy a bevezetett tisztított szennyvíz maradék szennyezőanyag tartalma ne okozzon vízminőség romlást. Ezért szükséges meghatározni az optimális tisztítási technológiát: lebegőanyag-, szervesanyag-, növényi tápanyagok olyan mértékű csökkentését mely a vizek kedvezőtlen állapot változását nem idézi elő. A kommunális (háztartásban keletkező) szennyvíznek magas a növényi tápanyag tartalma, ez egyrészt az emberi metabolizusból, másrészt a tisztítószerkekből származik. A mosó és mosogatószerkeket 2018 óta foszfát mentesek, de reneszánszát éli a „régén jobb volt” pl. a mosószóda használata. A TDK munka során vizsgáljuk meg, hogy a forgalomban lévő népszerű mosó és mosogatószerkeket valóban foszfát mentesek-e, valamint mérjük meg a régi szerkeket trisó, ultra foszfát tartalmát. A vizsgálatok végrehajtását a tanszéki laboratóriumunkban biztosítjuk.

### A tavi horgászok szerepe az eutrofizációra (algásodásra)

 **Dr. Patziger Miklós**

 [patziger.miklos@emk.bme.hu](mailto:patziger.miklos@emk.bme.hu)

A BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék kutatási területe - többek között - a vízminőség szabályozás. A felszíni vizeket jelentős pontszerű és nem pontszerű terhelés éri. A vízbe jutó szennyező anyagok, elsősorban növényi tápanyagok - szervesetlen nitrogén és foszfor vegyületek - miatt túlzott mértékű algásodás (eutrofizáció), vízminőség romlás következik be. A horgászok, különösen a tavi horgászok, a halak adott helyre szoktatásához tetemes mennyiségű etetőanyagot használnak. Az alkalmazott anyagoknak jelentős a szervesetlen nitrogén és foszfor tartalma, amelyek hozzájárulnak az algák elszaporodásához, eutróf állapot kialakulásához. Feladat: különböző etetőanyagokból szuszpenzió készítés, majd a kioldási kísérletet követően a tápanyagok koncentrációjának meghatározása, terhelés meghatározása. A kísérlet-, mérések végrehajtását a tanszéki laboratóriumunkban biztosítjuk.

### Az ivóvíz klórozás hatása a víz ízére. Tényleg érezhető a klór íze?


 **Musa Ildikó**


 **musa.ildiko@emk.bme.hu**

A BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék kutatási területe - többek között - az ivóvíz tisztítás. A biztonságos ivóvíz kritériuma, hogy korokozó mikroorganizmusokat ne tartalmazzon, ezért szükséges fertőtlenítőszer – klór – használata. Gyakran hallani azt a vádat, hogy a budapesti csapvíz nagyon klóros.

Feladat: Kereskedelmi forgalomban kapható buborékmentes ásványvízhez adjunk annyi szabad aktív klórt, amennyi a csapvízben van, majd vak kóstolási próbát végezzünk. Vizsgáljuk meg továbbá, hogy adott koncentrációban alkalmazott klór okoz-e kifehéredést. Ismételjük meg a próbát ammónium iont tartalmazó vízzel is. A kísérlet-, mérések végrehajtását a tanszéki laboratóriumunkban biztosítjuk.

### Játék a hidraulika!?

 **Csoma Rózsa  
Zsugyel Márton  
Szilágyi Mariann**

 **szalay.z csoma.rozsa@epito.bme.hu  
zsugyel.marton@epito.bme.hu  
szilagyι.mariann@emk.bme.hu**

Napjaink új játszóterein egyre gyakrabban találkozunk „vizes” játékokkal. Ezek egy-egy forró nyári napon hűsítő kikapcsolódást nyújtanak a gyerekeknek. Természetesen játék közben azonban számos olyan jelenséget figyelhetünk meg, melyek megismerése elvezetheti az érdeklődő gyerekeket vagy szülőket további kísérletek felé, vagy felfigyelhetünk olyan törvényszerűségekre, melyek az élet más területein is jelen vannak. Ilyen lehet például az áramlások különböző típusai, a hajó zsilipek, hidraulikai emelők, hullámjelenségek kölcsönhatásai stb. A középiskolás feladata az előbbieken ismertetett jelenségek széleskörű összegyűjtése és leírása. Végző soron a diák egy olyan ismeretterjesztő alkalmazás létrehozásában vehet részt, amivel a gyermekével játszó szülő (vagy akár egy felső tagozatos diák) önállóan rácsodálkozhatson, megérthessen és elmagyarázhatson alapvető hidraulikai jelenségeket a legkisebbek számára is érdekes formában.

### Készítsd el saját kígyózó (meanderező) folyódat otthon

 **Dr. Török Gergely  
Füstös Vivien**

 **torok.gergely@emk.bme.hu**

A folyók kanyargós, "kígyózó" mozgást leíró vonalvezetését meanderezésnek hívjuk. Hazánkban és a világban is számos szép példát találni ilyen folyókra, pl. a Hernád, vagy az Ucayali folyó az Amazonas-medencében (<https://www.youtube.com/watch?v=nGJXxAZPm8M>). A kutatókat régóta foglalkoztatja, hogy mi okozza a folyók kígyózó vonalvezetését. Ahogyan az alábbi videó is szemlélteti, a meanderek fejlődéséhez rengeteg időre van szükség, általában évszázados léptékben mérhető változásokról van szó. (<https://www.youtube.com/watch?v=8a3r-cG8Wic&t=5s>) A nagy időléptéket otthoni praktikákkal könnyen áthidalhatjuk: sólisztgyurmát alkalmazunk, ami segítségével csak pár órára van szükség a saját meanderező folyónk kialakítására. A kísérlet segítségével otthoni környezetben, speciális eszközök nélkül tudjuk nyomon követni a kanyarulatfejlődést. A feladat során egyszerű, vonalzóval elvégezhető mérési adatok alapján keresünk törvényszerűségeket a folyók kanyarulatfejlődésére vonatkozóan.

### Mi történik a károsodott épületekkel földrengés után?



**Dr. Joó Attila László**



**joo.attila@emk.bme.hu**

Egy nagy földrengés után az épületeink jelentős mértékben károsodhatnak, vagy kedvezőtlenebb esetben, ha a földrengés nagysága túllépi azt az értéket, amire tervezték, akkor akár össze is dőlhetnek. Sajnos erre láttunk példát 2023-ban, Törökországban, ahol több, mint 150 ezer ház károsodott a két nagy földrengésben. Világszerte többféle szabvány és eljárás van arra, hogy hogyan kell értékelni ezeket a károsodott épületeket. A Középiskolás TDK témája ezen irodalmak összegyűjtése (angol nyelvtudás szükséges), összehasonlítása és rendszerezése.

### Honnan tudjuk, hogy a járművek túlterhelik-e a hidakat?



**Dr. Joó Attila László**



**joo.attila@emk.bme.hu**

A hídjainkat szabványok által meghatározott terhelésre méretezzük, a valóságban azonban előfordulhatnak a szabványosnál nehezebb járművek is. Hogy az ilyen járműveket ki tudják szűrni a forgalomból, tengelysúlymérő rendszereket telepítenek, akár az utakra, akár hidakra is. A középiskolás feladata az lenne, hogy irodalomkutatót végezzen a különböző országokban elérhető teherszabványokról és a súlykorlátozásokról.

### Híres épületek hírhedt alapjai



**Dr. Nagy Gábor  
Illés Zsombor**



**nagy.gabor@emk.bme.hu  
illes.zsombor@emk.bme.hu**

Honnan tudjuk, hogy egy épület alapozása megfelelően van megtervezve és megépítve? Miből vehető észre, ha valami baj van? Mit lehet ilyenkor tenni? Mivel az építmények alapjai már a kivitelezés korai szakaszában a terepszint alá kerülnek, így ha azok tervezése vagy kivitelezése nem megfelelően történik, sokszor jó ideig nem is látható annak semmi jele, hogy probléma lenne. Ha azonban már a megjelennek a károsodások szemmel látható nyomai, gyakran gyors és drasztikus beavatkozásokra lehet szükség. A dolgozat során korábbi, alapozással kapcsolatos problémák megismerésén keresztül (pl. a Pisai ferde torony esete) körüljárhatók az egyes károsodásokhoz tartozó lehetséges megoldások.



## Geológiai formációk és építőipari digitalizáció



**Dr. Mahler András**  
**Oláh Petra**



**mahler.andras@emk.bme.hu**  
**olah.petra@emk.bme.hu**

A korszerű építőipari tervezésben, kivitelezésben és üzemeltetésben egyre fontosabb szerepet játszik a létesítmények digitális másolata. Ez nem csak az építményekre, hanem a talajkörnyezetre is vonatkozik. A talajfeltáró fúrások és szondázások alapján a talajrétegződés térbeli modelljének (digitális másolatának) megalkotása, összetett és időigényes folyamat, amely a geotechnikai tervezést jelentősen lassítja. Egy jelenleg futó több éves kutatási projekt célkitűzése, hogy a modellalkotás folyamatát teljesen automatizálja, és – analitikus és valószínűségelméleti módszerekkel, valamint mesterséges intelligencia segítségével – a többhetes mérnöki munkát néhány órára rövidítse. A TDK dolgozat célkitűzése ezen nagy kutatási projekt egyik részfeladata: a mesterséges intelligencia betanításához szükséges a geológiai formációk összegző áttekintése és értékelése a modellalkotás szempontjából. A kutatási téma jó földrajzi ismeretekkel rendelkező és a geológia iránt érdeklődő diákoknak javasolt.

## Miért és mióta építünk alagutakat?



**Illés Zsombor**  
**Dr. Nagy Gábor**



**illes.zsombor@emk.bme.hu**  
**nagy.gabor@emk.bme.hu**

A bányászat fellendülése hozzájárult az ipari forradalomhoz, folyamatos nyersanyag ellátás mellett az energia termelés is biztosítottá vált a szénkazánok által termelt gőz segítségével. A kibányászott nyersanyag és a megtermelt árucikkek szállításához az infrastruktúra fejlesztése elengedhetetlenné vált. Megjelent a vasút, és természetesen a vasúti hidak és alagutak is. Vajon ezek az első alagutak milyen technológiával épültek és hogyan épülnek a mai társaik? Melyek voltak a világban az első jelentősnek tekinthető szerkezetek? Kik voltak a tervezők és az építők? Melyik volt hazánk első jelentős alagútja? Hallottál már a csalagútról, a La Manche csatorna alatt futó alagútról, mely összeköti Angliát és Franciaországot? Vagy a jó pár éve átadott Gotthárd-bázisalagútról? Ha felkeltettük az érdeklődésedet ezen fantasztikus építőmérnöki szerkezetek iránt, jelentkezz a középiskolás TDK kiírásunkra! Mely keretében az alagút építési technológiák vagy konkrét alagutak építési történetét, terveit kell feldolgoznod!

## Természetes kisléptékű vízvisszatartó intézkedések



**Illés Zsombor**  
**Horváthné Dr. Nagy Eszter Dóra**

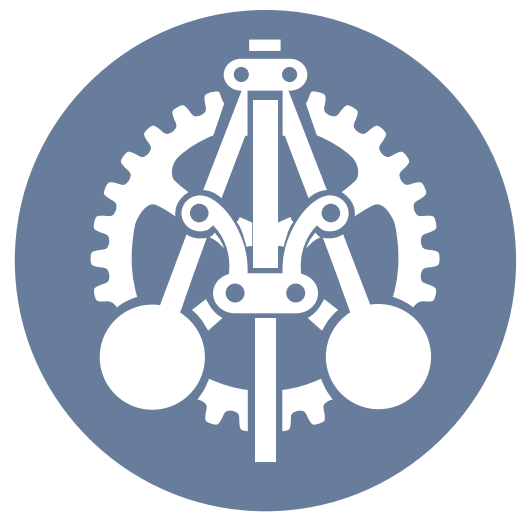
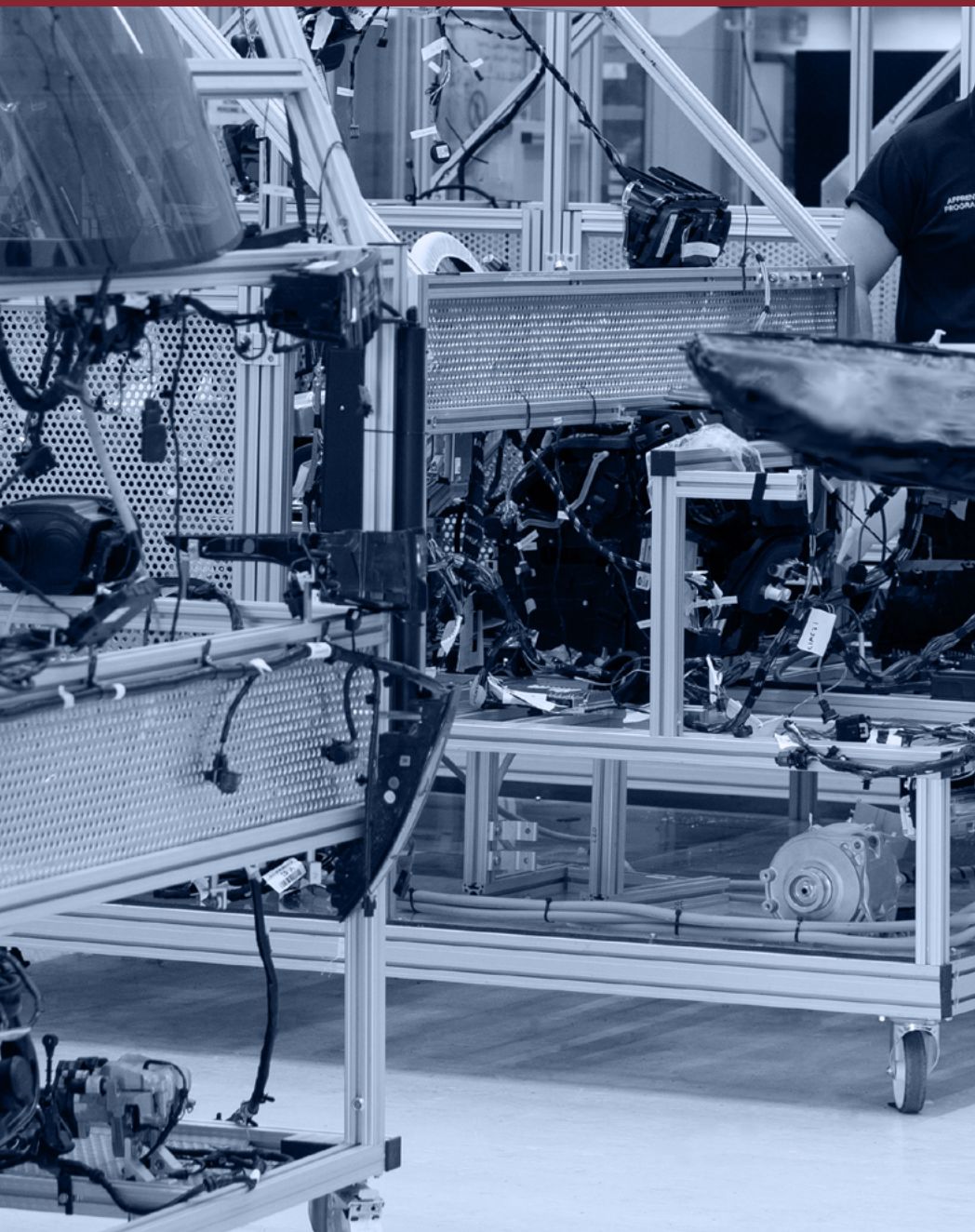


**illes.zsombor@emk.bme.hu**  
**nagy.eszter@emk.bme.hu**

Az elmúlt évek aszályos időjárása után sokkal nagyobb hangsúlyt helyeznek az országos szervezetek az aszálykárok enyhítésére, hazánkban aszálymonitoring rendszer működik és a víz visszatartás különböző lehetőségeit próbálják megvalósítani és adaptálni civil és állami szervezetek. A természetes kisléptékű vízvisszatartó intézkedések ahogy a nevük is sugallja, természetes anyagok felhasználásával, vagy a természetben is előforduló vizes élőhelyek létrehozásával járulnak hozzá a víz visszatartáshoz, záporok utáni villámárvizek, illetve a szennyezés csökkentéséhez, és a talajminőség megőrzéséhez. Ezen lehetőségek feltérképezésről és egy általad választott megoldás környezetben történő hasznosításáról szólna a feladat. Az Országos Vízügyi Főigazgatóság részéről Dr. Antal Örs is segíti a diáko(ka)t.

# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## GÉPÉSZMÉRNÖKI KAR

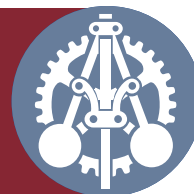


# GÉPÉSZMÉRNÖKI KAR

A gépészeti tudományok története egyidős az emberiséggel; még az antik világból őrizzük az ingeniumokat, a hajdani műszaki kultúra létrehozóinak alkotásait. A magyarországi műszaki tudományok közel két és fél évszázados egyetemi szintű oktatásából több, mint másfél évszázad a BME Gépészmérnöki Kar története is, így részesei tudtunk lenni a korszakos változást hozó ipari forradalomnak és hatalmas gyakorlattal rendelkező professzoraink olyan magas színvonalú mérnökképzést valósítottak meg, amelynek eredményei messze túlmutattak az országhatárokon. A nagy elődök példája kötelez: a Nobel-díjas Gábor Dénes, Bánki Donát, Kármán Tódor, Heller László és sokan mások gazdag örökséget hagytak ránk, amelynek méltó folytatói az itthon és a világ különböző részein alkotó volt tanítványaink.

A gépészmérnökök tudása (talán) meglepően széles területen alkalmazható. Tűzálló, de egyben nagy terhbírású kompozit anyagokat vagy akár fémhabokat fejlesztünk. Csendesen működő ventilátorokat, energiatermelésre alkalmas hullámgenerátorokat építünk és szélcsatornában ellenőrizzük egy-egy városrész kipufogógáz-terhelését. Az emberi érrendszerben kialakuló véráramlások modellezésével segítjük az orvosok munkáját. Energiatakarékos, komfortos épületeket és irodákat tervezünk. Élen járunk a jövő energiaforrásainak kiaknázásában, legyen az napelem, gázturbina, bioüzemanyag vagy hidrogéntüzelésű berendezés. Automatikus gyártórendszereket üzemeltetünk, melyekben lehetséges az egyedi tömegtermelés. A legkorszerűbb 3D szoftverek és grafikus megoldások segítségével tervezzük meg gépeinket. Képesek vagyunk az emberi mozgás digitalizálására (akárcsak a mozifilmekben), melynek segítségével sportolók teljesítményét javítjuk vagy mozgásszervi megbetegedéseket tudunk kimutatni. Matematikai modelljeink segítségével pontosan modellezni tudjuk az emberi egyensúlyozási zavarokat, így segíteni tudjuk a terápiás célokat. A BME Gépészmérnöki Kara örömmel fogadja azokat az lelkes, érdeklődő középiskolásokat, akik saját maguk is hozzá szeretnének járulni a jövő formálásához!

További információ: [gpk.bme.hu](http://gpk.bme.hu)





### 3D nyomtatott szivattyú járókerekek mérése

 **Dr. Hős Csaba**

 [hos.csaba@gpk.bme.hu](mailto:hos.csaba@gpk.bme.hu)

A projekt keretében olyan mérőberendezést tervezünk, mely alkalmas 3D nyomtatott, egyéni igényekre szabott szivattyú járókerekek mérésére. A mérőberendezést alkalmassá tesszük korszerű lézeres mérőtechnikával való hozzáférésre és részletes áramlástan elemzésre. A feladatot választó hallgató a berendezés megépítése után különböző munkapontokra tervez járókerekeket, ezeket 3D nyomtatás után a berendezésen visszaméri és összehasonlítja a elmélet által megjósolt értékekkel.

### Hidrogén-földgáz együttes tüzelésének kísérleti vizsgálata félipari körülmények esetén

 **Dr. Józsa Viktor**

 [jozsa.viktor@gpk.bme.hu](mailto:jozsa.viktor@gpk.bme.hu)

Az emberiség összes energiafelhasználásának 84%-a kötődik tüzeléshez, mely a legjobb szándék mellett sem váltható ki a közeljövőben akkumulátorokkal, napelemekkel és szélturbinákkal. Azonban több dolgot is tehetünk a környezet megóvása érdekében. Egyrészt különböző, nem fosszilis eredetű tüzelőanyagokat alkalmazhatunk például a repülésben, ahol az akkumulátorok túlzott súlya miatt még sokáig sugárhajtóműveket fogunk használni. A másik fontos cél, hogy olyan égőket készítsünk, melyek képesek megakadályozni az égés során keletkező, azonban elkerülhető szennyezők keletkezését, mint például a korom és a fotokémiai szmogért felelős nitrogén-oxidok.

### A sütési idő és hőmérséklet hatásvizsgálata a brownie csokoládés sütemény minőségére

 **Dr. Geier Norbert**

 [geier.norbert@gpk.bme.hu](mailto:geier.norbert@gpk.bme.hu)

Irodalomkutatást kell végezni a kísérlettervezés, csokis süteménykészítés és ételminősítés témakörökben; majd a konzulenssel való egyeztetést követően létrehozni egy kísérlettervet, mely terv alapján a sütemény sütési idejének, a sütési hőmérsékletének és további egy szabadon választható tényezőnek a hatását lehet vizsgálni a sütemény minőségére. A kísérleteket és méréseket otthoni körülmények között kell majd elvégezni, majd kiértékelni. A kutatás fő célja egy függvényszerűség megállapítása a sütési folyamatot befolyásoló tényezők és a választott minőségparaméter között.

### Hogyan készítsünk minőségi furatokat high-tech anyagokban?

 **Dr. Geier Norbert**



[geier.norbert@gpk.bme.hu](mailto:geier.norbert@gpk.bme.hu)

A témajavaslat kidolgozásához irodalomkutatást kell végezni a furatkészítési technológiák (fúrás, lyukasztás, marás stb.) körében, majd kísérletekkel alátámasztott döntést kell hozni, hogy a konzulenssel közösen kiválasztott high-tech anyag mely technológiával munkálандó meg a lehető legjobb minőség elérése érdekében.

### Dunai mikroműanyag szennyezés: mítosz vagy valóság?

 **Dr. Gere Dániel**



[gered@pt.bme.hu](mailto:gered@pt.bme.hu)

Napjainkban egyre többször lehet hallani a mikroműanyagokról, kimutatták már őket levegőben, vízben és a talajban is. A kutatók nagyrésze az 5 mm-nél kisebb műanyagrészecskéket nevezi mikroműanyagoknak. A kutatás célja, hogy elemezzük a Duna budapesti szakaszának mikroműanyag tartalmát. Először a Dunából kiszűrt szennyezők közül kiválogatjuk a mikroműanyagokat, majd Fourier-transzformációs infravörös spektroszkópiával azonosítjuk a különböző műanyag típusokat. A kutatás során optikai mikroszkóppal meghatározzuk a mikroműanyagok geometriai méretét is. Végezetül levonjuk a következtetéseket a mikroműanyagok eredetéről.

### Égégátolt, szénszál erősítésű epoxigyanta kompozitok fejlesztése járműipari alkalmazásokhoz

 **Dr. Pomázi Ákos**



[pomazia@pt.bme.hu](mailto:pomazia@pt.bme.hu)

A polimer és főként a szálerősített térhálós polimer alkatrészek alkalmazása egyre nagyobb teret nyer a gyakorlati életben, elsősorban is olyan iparágakban, ahol ezek az anyagok megfizethetők. Ilyen például a járműipar. Ezeket az anyagokat előszeretettel alkalmazzák vasúti járművekben, személygépkocsikban és természetesen a versenysportokban (pl.: Formula 1). Az előnyös tulajdonságok mellett viszont van egy nagy hátrány: az éghetőség. Ha belegondolunk ez evidens, hiszen ki akar egy olyan járműben utazni, vagy épp versenyezni, amiből, még ha ki is gyullad valamilyen baleset során, nem tud kimenekülni. A kutatás célja olyan égégátolt, szénszál erősítésű epoxigyanta kompozitok előállításának és vizsgálatának, amelyek teljesítik a járműipar (pl.: autóipar, vasúti járműipar) szigorú égégátlási követelményeit. A vizsgálni kívánt kompozit szerkezeteket egyedi módon állítjuk elő, majd éghetőségi tulajdonságaikat egy valós tüzeset modellezésével minősítjük.

### Belső levegőminőség és komfortparaméterek mérése osztályteremben



**Dr. Csoknyai Tamás**



**csoknyai.tamas@gpk.bme.hu**

A feladat célja a levegő elhasználódásának mérése széndioxid szenzor segítségével, illetve a szellőztetési szokásokkal kapcsolatos összefüggések vizsgálata.

### Hőellátó rendszerek kockázati elvű méretezése



**Dr. Bokor Balázs**



**bokor.balazs@gpk.bme.hu**

Egyre többször tapasztalunk extrém meleg időszakokat nyáron. Amennyiben a hőellátó rendszerünket egy adott külső hőmérsékletre választottuk ki, megeshet, hogy az annál melegebb napokon túlmelegszik az épületünk. Felmerül a túlméretezés lehetősége, amely azonban magasabb beruházási költséggel jár, és vezethet a részterheléses üzem kevésbé hatékony működéséhez. Időjárási adatok és hőellátási rendszerkonfigurációk elemzésével a döntés kockázati elven értékelhetővé válik.

### Hogyan használjuk a hidrogént energetikai célokra



**Dr. Sztankó Krisztián**



**sztanko.krisztian@gpk.bme.hu**

Energia termelése és tárolása a mai kor egyik komoly kihívása. A környezetvédelemi szempontokat is figyelembe véve az egyik lehetséges irány a hidrogén előállítása, tárolása és felhasználása. A feladatban mérési úton vizsgálánk, hogy víz bontásával mennyi hidrogén állítható elő és az hogyan alakítható át ismét villamos árammá. Milyen feladatokat kell közben megoldani és milyen hatékonysággal tudjuk ezt kivitelezni.

## Szárnyról leúszó örvények által okozott zaj és rezgés modellezése

 **Dr. Vad János**

 [vad.janos@gpk.bme.hu](mailto:vad.janos@gpk.bme.hu)

Repülőgép-szárnyakról, valamint pl. drón-légcsavarok, ventilátorok szárnyhoz hasonló lapátjairól az áramlásban leúszó örvények zajt és rezgést okoznak. Cél e nemkívánatos hatások mérséklése: a környezeti zajterhelés csökkentése és az üzembiztonság növelése. Ennek érdekében meg kell ismernünk a leúszó örvények jellegzetességeit, és egyszerűsített számítási modelleket kell kidolgoznunk a zaj- és rezgéskeltésre vonatkozóan. E modellek felhasználhatóak a zaj és rezgés csökkentésére, már a szerkezetek előzetes tervezése során. A TDK dolgozat keretében megismerjük egy szárnymetszetről leúszó, számítógépes szimulációval modellezett örvények sajátosságait. Egyszerűsített modelleket alkotunk, és számításokat végzünk az örvények zaj- és rezgéskeltő hatásának tanulmányozására. A számítási eredményeket összevetjük szakirodalmi mérési adatokkal. Fentiek alapján javaslatokat teszünk a zaj- és rezgéskeltés tervezési figyelembevételére, mérséklésére, pl. drón-légcsavarok esetén.

## Újrahasznosított 3D nyomtatási alapanyagok előállítási

### lehetőségeinek kutatása

 **Dr. Gotthard Viktor**

 [gotthard.viktor@gt3.bme.hu](mailto:gotthard.viktor@gt3.bme.hu)

A 3D nyomtatási technológiák megismerése, különös tekintettel az újrahasznosított alapanyagokból való gyártásra. Újrahasznosított anyagok gyűjtési és előkészítési módszere 3DP alapanyag kialakításához. 3DP alapanyag formák (pl. por, granulátum, filament) kialakítása és gyártása. Módszerek és lehetőségek? Kísérletek és gyakorlati tesztek elvégzése. Rendelkezésre álló berendezések kezelése, optimalása, újak kialakítása. Végső javaslat a megfelelő kiindulási anyagokra, a kezelésükre és a gyártástechnológiára. Szükséges gépek és folyamatok kiválasztása és az esetleges új gépek / módosításokra javaslatétel.

## Moduláris termékcsalád fejlesztése

 **Dr. Gotthard Viktor**

 [gotthard.viktor@gt3.bme.hu](mailto:gotthard.viktor@gt3.bme.hu)

A feladat megoldása során ki kell választani egy célterméket (lehet termék vagy berendezés - szabadon választott), majd piackutatás és konkurenciaelemzés után meghatározni a kifejlesztendő termékcsalád jellemzőit, a felállított specifikációs adatbázis (SA) alapján. Ezután következik a koncepcióképzés, döntések és a részletek kidolgozása, a megtervezés. Fontos a moduláris elemkönyvtár-rendszer (EKR) kidolgozása és végül az EKR-SA mátrix alapján az egyes modulok meghatározása.



### Gyártórendszerek szimulációja és elemzése

 **Dr. Németh István**



[nemeth.istvan@gpk.bme.hu](mailto:nemeth.istvan@gpk.bme.hu)

A gyártórendszerek szimulációja egyre nagyobb jelentőséggel bír az ún. kiber-fizikai gyártórendszerek korában. Például szükség lehet kimutatni egy gépmeghibásodás hatását a jövő havi termelési darabszámra, vagy megvizsgálni azt, hogy ha egy új berendezést helyezünk üzembe, mennyire leszünk termelékenyebbek. A TDK feladat lényege egyszerű gyártórendszerek anyagáram szimulációs modelljének elkészítése Plant Simulation szoftverben. Egy gyártórendszer állhat egy vagy több szerszámgépből és egy vagy több robotból, de tartalmazhat akár palettaszállító rendszert vagy vezető nélküli kocsit is. A szimulációs modellek elkészülte után kísérleteket lehet végezni a gyártórendszerek összehasonlításához vagy bizonyos teljesítménymutatók (pl. gyártott darabszám) elemzéséhez, és meg lehet vizsgálni bizonyos jellemzők (pl. rendelkezésreállítás) változásának hatását.

### Perspektíva és valóság – tárgyábrázolás könnyedén

 **Darabos Anita DLA**  
**Erdősné Sélley Csilla**



[darabos.anita@gt3.bme.hu](mailto:darabos.anita@gt3.bme.hu)  
[selley.csilla@gt3.bme.hu](mailto:selley.csilla@gt3.bme.hu)

Alkalmazhatók-e a filmes trükkök, videójátékok, 3d tartalomgyártó alkalmazások, VR szemüvegek a térszemlélet fejlesztésére? Mérnökhallgatóknak tanulmányaik megkezdésekor komoly kihívást jelent a tárgyak térbeliségének megértése, és saját tárgyalkotói gondolataik ábrázolása. A munka célja az egyetemet megelőző rajzoktatást kiegészítő hatékony élményalapú tanulási forma megkeresése, kialakítása, diákokkal végzett felmérésekkel, kísérletekkel.

## Hő- és áramlástani szimulációk eredményeinek összehasonlítása hőkamerás mérésekkel

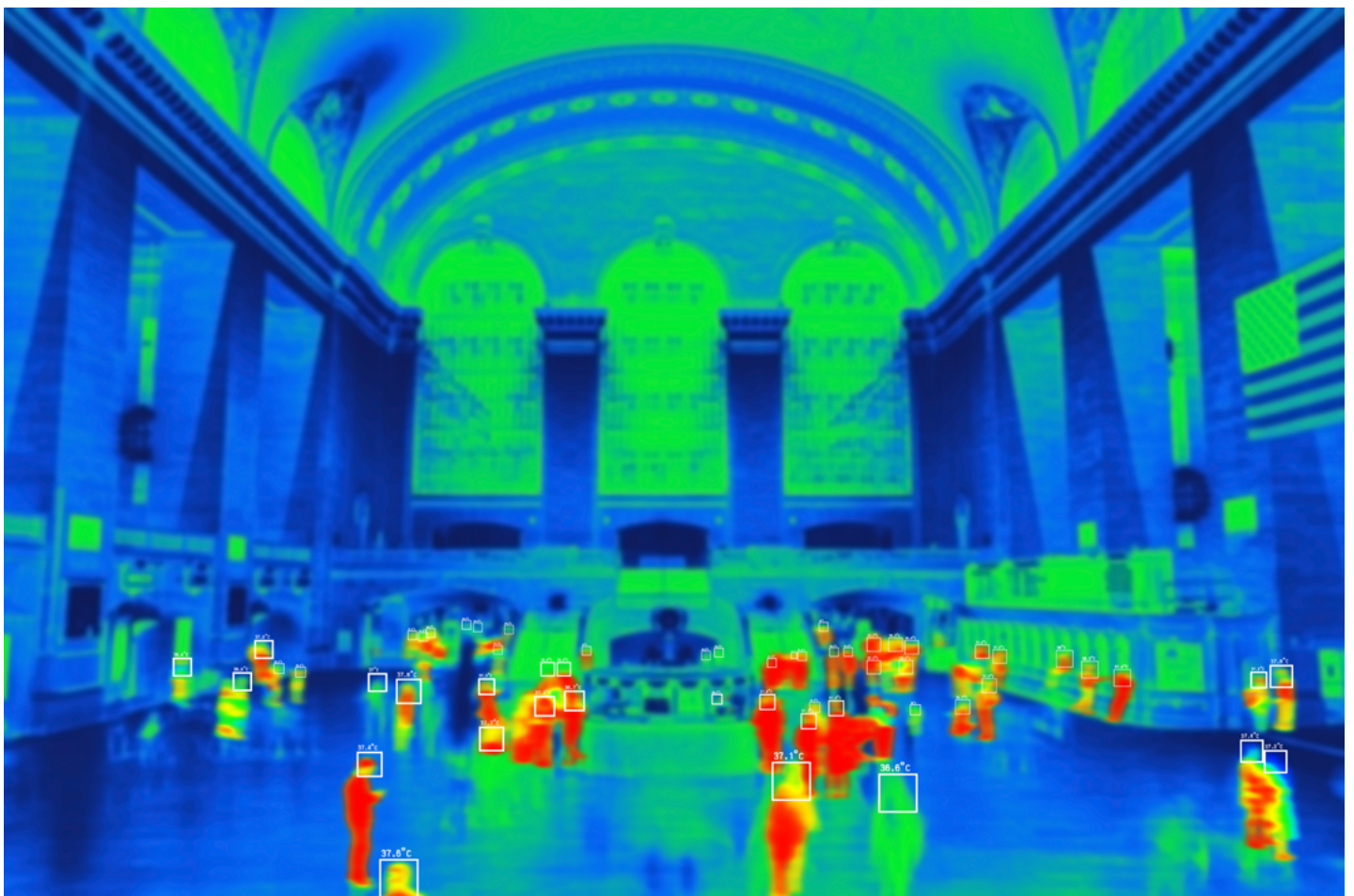


**Dr. Csemány Dávid**



**csemany@energia.bme.hu**

Az energetika és a közlekedés iparágak egyik kulcskérdése a következő időszakban a károsanyag-kibocsátás csökkentése. Jelenleg nagymértékben építünk a szénhidrogén alapú energiaforrásokra, azonban egyre inkább teret nyernek a különböző megújulók. A fokozatos átállás, az egészséges energiamix, valamint iparági sajátosságok azonban továbbra is megkövetelik a tüzelőberendezések alkalmazását. Ennek megfelelően biztosítanunk kell ezen berendezések környezetbarát üzemét, mely számos mérnöki kihívással jár. A tervezés egyik fontos eleme a számítógépes szimulációk készítése és értékelése. Szimulációk segítségével lehetőségünk van meghatározni, hogy a berendezésünkben üzem közben milyen hőmérsékleteloszlás alakul ki. Ezeket a számításokat azonban minden esetben mérésekkel szükséges ellenőrizni. A feladat során egy meglévő tüzelőberendezéshez kapcsolódó hő- és áramlástani szimuláció eredményeit ellenőrizzük. Ehhez hőkamera segítségével közösen méréseket végzünk a berendezésen üzem közben. A cél a szimulációs eredmények és a mérések minőségi összehasonlítása.



### NASA mérési eredmények reprodukálása áramlástan szimulációval



Sándor Levente



lsandor@hds.bme.hu

Áramlástan szimulációk során alapvető követelmény az elérhető pontosság becslése. A szuperszámítógépen végzett szimulációs eredményeket a szélcsatornában, laboratóriumokban végzett mérési eredményekkel szokták összehasonlítani, így megtudhatják mennyi az eltérés a numerikus és a valós értékek között. A cél a meglévő mérési adatbázisokhoz számítások előkészítése, lefuttatása és kiértékelése, amit később GitHub oldalon is meg lehet osztani a tudományos közösséggel. Aki nem ijed meg a számítástechnikától, sok magtól és egy kis python programozástól, azt várjuk szeretettel!

### Tüzelőanyagcella számítógépes modellezése



Dr. Groniewsky Axel



groniewsky.axel@gpk.bme.hu

Ahogy égés során a kémiaailag kötött energia (pl.: fa vagy szén) hővé alakul, tüzelőanyagcellák esetében a kémiaailag kötött energiából elektromosság lesz. Ezek annyiban különböznek a hagyományos elemektől (galvánelem), hogy működés közben az áramtermelő reakcióban részt vevő anyagokat folyamatosan pótolni kell, a keletkező termékeket pedig el kell vezetni. Így szemben a galvánelemekkel, ezek nem „merülnek ki”. A hagyományos hőerőgépeknél nagyobb a hatásfokuk, és jelentősen kisebb a károsanyag-kibocsátásuk. Használják őket áramforrásként ipari és lakóépületekben, de a közlekedésben (pl.: e-mobilitás) is. A feladatot választó hallgató megismerkedik a berendezés működési elvével, és elkészít egy tüzelőanyagcellás rendszert egy szimulációs program segítségével, meghatározza a rendszer teljesítményét, hatásfokát és hőmérsékletét.

### Az üzemanyagcellák névjegye: a polarizációs görbe



Lévai Emese Sarolta



levai@energia.bme.hu

A hidrogén technológia a megújuló energiákkal való kísérletezés egyik nagyon fontos területe. Ezen belül egyik útja a felhasználásnak, hogy a hidrogént üzemanyagcellákban elektromos energiává alakítjuk. Minden ilyen cella „névjegye” a feszültség-áramsűrűség függvény, kis- és nagyméretű celláknak egyaránt a legfontosabb jellemzője ez a görbe. A TDK munkában egy létező berendezés görbéjét készítjük el, és megfigyeljük, milyen külső körülmények befolyásolhatják a mérést, mennyire érzékeny maga a használt metódus. A kis teljesítményű cella érzékenysége miatt fogva képet kapunk arról, akár ipari méretű berendezések esetében is milyen körülményekre kell figyelni, amikor a jellemző görbéket figyeljük.

## Energetikai, gazdasági és társadalmi viszonyok globális összehasonlítása

 **Rác Erika**



**racz@energia.bme.hu**

A téma célja, hogy áttekintést kapjunk az energiatermelés, a gazdasági teljesítmény és a társadalmi viszonyok közötti összefüggésekről és eltérésekről világszerte. Az elemzés különböző szempontok szerint választott országokban tapasztalható különbségeket és hasonlóságokat vizsgálja, különös tekintettel az egyes tényezők hatásaira. A tanulmány célja a globális trendek és minták azonosítása, ami lehetővé teszi a jobb megértést és a hatékonyabb politikák kidolgozását az energiapolitika, a gazdasági fejlődés és a társadalmi jólét területén. Az előzőekben felmerülő kérdéseket a World Bank, Eurostat és IEA (International Energy Agency) adatai alapján vizsgáljuk, amelyekből egyszerű statisztikai jellemzők és mutatószámok számításával összehasonlítjuk egymástól eltérő energetikai, gazdasági és társadalmi berendezkedésű országok tendenciáit.

## Automatizált eljárás összetett szerkezetű anyagok hővezetési kísérleteinek kiértékeléséhez

 **Dr. Fülöp Tamás**  
**Dr. Szücs Mátyás**



**fulop.tamas@gpk.bme.hu**  
**szucsmatyas@energia.bme.hu**

Öszetett szerkezetű szilárd anyagok nemcsak a természetben fordulnak elő gyakran (pl. kőzetek), hanem újabban egyre szélesebb körben, egyre változatosabb célokra készítünk ilyeneket (pl. 3D-nyomtatott szerkezetek, fémhabok). Fontos tudni ezek hővezetési képességét, erre az egyik jól használható mérési módszer a 'flash' eljárás (rávillantunk a mintára, a túloldalán mérjük a hőmérséklet emelkedését). A feladat olyan algoritmus megírása, amely teljesen automatikusan azonosítja a hővezetési tényezőt a mért hőmérsékletemelkedésből.



# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR



# ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR

A BME Építésztechnológiai Kar oktatói és hallgatói az építésztechnológiai szakma gyakorlása mellett az egyetemen kutatással alkotással foglalkoznak, természetesen a tanítás-tanulás mellett. Szakmánk ezerszínű, karunkon végzett kollégákat találunk a tervezők, a kivitelezők, a beruházók között, de az építőanyagok, szerkezetek innovatív fejlesztői között is sőt a várostervezők között is. A Karon 150 éve folyik építésztechnológus képzés. Itt végeztek a 19. század végi Budapest városképét meghatározó épületek tervezői – Steindl Imre, Hauszmann Alajos, Schulek Frigyes – is, de a kar sokszínűségére jellemző, hogy a karon végzett Rubik Ernő – a Rubik-kocka megalkotója – vagy Domokos Gábor is aki munkatársaival megalkotta a népszerű “gömböc”-t is. Karunkon lehetőség van alapfokú (BSc) diploma, mesterszintű (MSc) vagy osztatlan – ötéves – egyetemi (MSc) diploma megszerzésére, vagy akár nyitva az út a doktori képzéseink (PhD, DLA) felé.

Gazdag tradíciónk kötelez minket arra, hogy állandóan keressük az új kihívásokat. Hallgatóink a Földre, mint egységes ökoszisztémára tekintenek, és épített környezet alakítása iránt elkötelezett, országunk és a világ változásaira reagáló, azt folyamatosan alakítani tudó és értő, kreatív szakemberekké válnak az egyetemen.

Ennek a hallgatói profilnak – emberi és szakmai – a kialakulásáért, fejlesztéséért dolgozunk, jól érthető, átlátható és örömteli lépéseken keresztül. Karunkon bátorításra kerül a vállalkozó kedv, az alkotási vágy, az egyéni igényeknek megfelelő irányultság. A képzés során segítjük kiemelkedni a kiválókat, ugyanakkor mindenki számára biztosítjuk a lehetőséget a személyes szakmai-emberi út megtalálásához.

TDK kiírásainkkal azt célozzuk, hogy minden szakmánk iránt érdeklődő középiskolás számára is megtapasztalható legyen a hallgatói-oktatói együtt dolgozás öröme, a jövőt célzó alkotás-kutatás nagyszerűsége és az oktatókkal együtt találják meg személyes útjukat.

prof. Dr. Alföldi György DLA dékán  
BME Építésztechnológiai Kar

További információ: [epitesz.bme.hu](http://epitesz.bme.hu)



### Kis elemekből épült tornyok összeomlása



Várkonyi Péter



varkonyi.peter@epk.bme.hu

Diákok és mérnökhallgatók körében is népszerű kis faelemekből (Jengga, Kapla, KEVA, stb.) nagy tornyokat tervezni és megépíteni. A legmagasabb torony rekordját a Guinness rekordok könyve is rögzíti. Az építési projektek leglátványosabb része a torony ledöntése, melyre általában nagyszámú közönség kíváncsi. A TDK kutatás célja annak vizsgálata, hogy az összedőlés során milyen védőtávolságot igényel a nézők biztonsága. Gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a távolság meglepően kicsi a torony magasságához képest. Javasolt módszerek: toronyépítő és – döntő kísérletek elvégzése és videók elemzése, ezek alapján közelítő képlet kidolgozása, opcionálisan elméleti magyarázat kidolgozása vagy számítógépes szimulációk vizsgálata.

Társtémavezető: Szilágy Brigitta, BME Matematikai Intézet.

Kedvcsináló videó: <https://www.youtube.com/watch?v=OMN0qQ8VoBc>

### A stabil úszás titka



Várkonyi Péter



varkonyi.peter@epk.bme.hu

Számos mérnöki alkotás, illetve biológiai rendszer működésének elengedhetetlen feltétele, hogy magától talpraálljon, azaz egyetlen stabil egyensúlyi helyzete legyen. Korábban feledeztük, hogy egyes teknősfajok páncélfarmája ez az követelménnyel összhangban alakult ki. A TDK munka során különböző úszónövények stabilitását és a stabilitást javító trükkjeit vizsgáljuk, egyszerű kísérletekkel és/vagy számítógépes szimuláció segítségével.

### Telekmozaikok geometriája



Várkonyi Péter



varkonyi.peter@epk.bme.hu

Egy település telekhálózata élő lenyomata a település múltbéli fejlődésének. A hálózat geometriai és topológiai jellemzői segítségével információkhoz juthatunk a település történetéről és fejlődéséről. A TDK célja a telekstruktúrákat leíró 'mozaikok' matematikai fogalmának megismerése, a mozaik jellemzői és a település múltja közötti kapcsolat vizsgálata.

### Hajtogatott betonkenu

 **Sajtos István**

 [sajtos.istvan@epk.bme.hu](mailto:sajtos.istvan@epk.bme.hu)

Az Építésztechnológiai Kar képviselőjében évek óta sikerrel bizonyítjuk a hazai betonkenu versenyeken, hogy a beton tud úszni a vízen. De vajon hajtogatható-e? És vajon egy hajtogatott BETONkenu tud-e úszni? Laborkísérletekkel, illetve korábbi kutatások felhasználásával ennek a kérdésnek eredünk a nyomába.

### A trónörökös mértankönyve

 **Makai István**

 [istvan.makai@edu.bme.hu](mailto:istvan.makai@edu.bme.hu)

Birkenstein báró I. Lipót elsőszülött fiát, a későbbi I. Lipótot tanította geometriára az 1680-as években. Tanártársai között megtaláljuk Johann Bernhard Fischer von Erlachot (a kor egyik legnagyobb barokk építész) és Savoyai Jenőt (akinek lovasszobra a Budavári Palota előtt áll) is. A könyvet díszítő metszetek felső részén egy-egy geometriai problémát ábrázolt az illusztrátor, ezeket a lapok alsó részén – nagyrészt – magyar várak, városok vedutái „dobják fel”. Ez utóbbi ábrázolásokra szokott általában a figyelem irányulni, mivel érdekes következtetéseket lehet levonni belőlük, de ugyanennyire tanulságos a szerkesztések leírásának és módszertanának a vizsgálata is. Az érdeklődő hallgatókkal egy-egy szerkesztés menetét hasonlíthatjuk össze a ma bevett módszerekkel, például a közelítő szerkesztések esetében azok pontosságát illetően.

### Oszmán-török épületek sorsa – lakóhelyem és környéke

#### oszmán emlékei

 **Kovács Máté Gergő**

 [kovacs.mate.gergo@epk.bme.hu](mailto:kovacs.mate.gergo@epk.bme.hu)

A magyar és oszmán-török történeti kapcsolatoknak számos fejezetét különböztethetjük meg, amely hatással volt az épített környezetre. A 15-16. századi hódoltság korában emelt hadi, szakrális és civil építmények (erődök, palánkvárak, dzsámik, fürdők, lakóházak) egy része napjainkban is áll, azonban számos ismeretlen, vagy csak részben ismert épület vár azonosításra. A 19-20. század történeti folyamatai révén a két ország közti viszony együttműködéssé kovácsolódott, így az 1900-as években számos építész alkotott a fiatal Török Köztársaság területén – Isztambulban, Ankarában, vagy épp Izmirben. Eközben a magyarországi oszmán épületek kutatása, védelme, bemutatása fontos feladattá vált. A kutatás során lehetőség lesz elmélyülni egy-egy választott magyarországi oszmán eredetű épület történetében és kortárs bemutatási lehetőségeiben.



### Suliudvar REdesign



**Dankó Zsófia**



**danko.zsofia@epk.bme.hu**

Mit szoktál csinálni az órák közötti szünetekben? A barátaiddal beszélgetsz, vagy esetleg a csendes elmélyülést szereted? Nagyon fontos közösségi és egyéni események színtere lehet az iskolaudvar, éppen ezért nem lehet közömbös számunkra annak kialakítása. Nem mindegy, hogy az udvar egy lehangoló, elhanyagolt üres tér, ahova a diákoknak kimenni sincs kedve; vagy társas eseményeket, véletlen találkozásokat, összekacsintásokat bátorító, inspiráló hangulatú helyé alakítjuk, amit mindenki szívesen látogat kültéri tanórákon és szünetekben. A kutatás során BME-s Építész oktatók segítségével a saját intézményed udvarát veheted górcső alá. Melyek az erősségei, mik hiányoznak, hogyan lehetne még jobb? Az elemzésen és a problémák feltárásán túl a fejlesztési, átalakítási javaslatokat is támogatjuk, és ki tudja? Lehet, hogy a TDK dolgozat is egy olyan gyümölcsöző együttműködés kezdete, mint amilyen a Békásmegyeri Pais Dezső iskolával, vagy a Nagykáta Váczi Mihály Katolikus Általános iskolával sikerült...

#### Hivatkozások:

Békásmegyer: <https://www.octogon.hu/epiteszet/okotanterem-a-panelek-kozott/>

Nagykáta: <https://www.octogon.hu/epiteszet/elmenypedagogia-okotanteremben/>

### Kirigami tervezése



**Fehér Eszter**



**feher.eszter@epk.bme.hu**

A kirigami egy japán papírművészeti technika, amely az origamitól abban különbözik, hogy nem csak a hajtogatást, hanem a vágást is megengedi. Ez az apró a különbség azonban jelentősen megnöveli az elkészíthető formák tárházát. A megfelelően elhelyezett vágások, lyukak és hajtások hatására a sík papírlap egyszerű mozgatás vagy erőhatás után térbeli alakot vesz fel. A TDK kutatás célja feltérképezni, hogy a különböző módszerek segítségével milyen formák elérése lehetséges és algoritmus létrehozása, amely egy választott formához előállítja a kivágási/hajtogatási útmutatót. A vizsgálat módszerei: papírmodellek készítése, számítógépes modell és algoritmus.

Egy otthon is könnyen elkészíthető kirigami: <https://www.youtube.com/watch?v=TGQxsP64VJ4>

### Város a Marson



**Dr. Alföldi György DLA**



**alfoldi.gyorgy@epk.bme.hu**

Egyre valószínűbb a kérdés, hogy mit tehetünk, ha a Föld már nem tud az otthonunk lenni. Bolygónk átvészeli a változásokat, de a rajta élő embereknek el kell költöznie. Vajon melyik égitesten teremthetünk magunknak új életfeltételeket? Több kilométeres jégfelszín alatti gravitációkiegyenlítő kapszulába zárva élünk vagy a szkafander legyen a hétköznapi viseletünk? Hogyan oldható meg extrém körülmények között a lakhatás, az élelmezés és az ivóvíz problémája, illetve további egyéni vagy szociális igényeink kielégítése? Kreatív kutatásunkban filmek, irodalmi művek segítségével, és elméleti fizikus bevonásával keressük a lehetséges űr-térbeli válaszokat ehhez hasonló felvetésekre. Kísérletet teszünk arra, hogy találékony megoldásokat vázoljunk fel különböző bolygók vagy holdakon kialakítható életkörülményekre.

### Budapest 150



**Dr. Alföldi György DLA**



**alfoldi.gyorgy@epk.bme.hu**

Most ünnepeljük Budapest 150 éves születésnapját 2023-ban. Pest, Buda, Óbuda 150 éve olvadt össze egy várossá. Ugyanakkor több mint 2000 éve laknak itt emberek. Hogyan éltek itt az emberek a római korban, a tatásjárás előtt, vagy a 150 éves török hódoltság előtt? Milyen hatásokra fejlődött ki a ma ismert város 1686 után vagy 1873 után? Milyen lesz újabb 150 év múlva amikor a 300 éves születésnapját ünnepeljük a városnak? A TDK témája az, hogyan lehet megfogni a múlt és a jövő nyomait!

### Város és klímaváltozás



**Dr. Szabó Julianna**



**szabojulianna@edu.bme.hu**  
**szabojuliannaphd@gmail.com**

Hogyan hat a klímaváltozás az épített környezetre? A vizsgálat során esettanulmányokkal az épített környezet átalakulása kerül a fókuszba, elsősorban arra keresve a választ, milyen változások jelennek meg a közterek használatában, a városokon belüli növényzet, vízfelületek alkalmazásában, a térfalak, homlokzatok formálásában. A vizsgálat fókuszálhat egy-egy részletesebb esettanulmányra, vagy különböző adottságokkal rendelkező városok összehasonlítására.

### Város és kultúra

 **Dr. Szabó Julianna**

 **szabojulianna@edu.bme.hu**  
**szabojuliannaphd@gmail.com**

Milyen történetek rejtőznek a város falaiban? Hogyan élnek meg a városlakók saját környezetüket? A vizsgálat során egy-egy városrész vagy település közösségi terei kerülnek fókuszba. Arra keressük a választ, hogy egy-egy mikroközösség hogyan használja, alakítja a saját környezetét. Milyen személyes vagy közösségi történetek olvashatóak ki a város formáiból? A kutatás foglalkozhat a város történetével vagy épp a jelenkori alakulásával. Az elemzés kapcsolódhat egy-egy városi séta útvonal kialakításához, amely során a város története, karakteres térformái tárulnak fel a kutató saját értelmezését követve.

### Zombik Budapesten?

 **Fenes Tamás DLA**

 **fenes.tamas@epk.bme.hu**

Számos népszerű sorozat, katasztrófafilm foglalkozik a kérdéssel, hogy mi történik ha valamilyen világégés érinti az egyik nagyvárost? A történetmesélés izgalmait félretéve azért is érdekesek a disztópiák - azaz szándékoltan negatívra programozott jövőképek - mert minden ilyen feltételezett helyzetnek vannak nagyon is izgalmas tudományos vetületei: mi történik a társadalommal, hogyan élhetnek tovább ilyen helyzetben az emberek, hogyan változik meg a mindennapi élet? Képzeljünk el tetszőleges vírust, gombát, úrlényeket. Vegyük fel a túléléshez szükséges - természetesen fiktív - peremfeltételeket, és vizsgáljuk meg annak lehetőségét, mi történik ilyen esetben a városi terekkel? Hogyan alakul a térhasználat, ha a "megszokott" 1.5 méteres távolságtartás helyett 5 vagy 20 métert kell tartani két ember között a biztonságos élethez, hogyan alakulnak át - akár csak átmenetileg - a városaink? Keressünk együtt izgalmas új köztér használati formákat!

### BELSŐ\_TÉR\_KÉP

 **Varga Imre**

 **varga.imre@epk.bme.hu**

Művészi szándékkal, igényel készült alkotásokat várunk, melyek az épített környezet használatáról vagy üzeneteiről szólnak.

Az így készített alkotás a környezet sűrített „pillanatképét” mutassa be. Az alkotásokról készült képet, képeket, írásokat legfeljebb 3 darab A3 lapra szerkesztve, digitálisan kell elküldeni.

### KÖZ\_TÉR\_KÉP

 **Varga Imre**

 [varga.imre@epk.bme.hu](mailto:varga.imre@epk.bme.hu)

Környezetünk fejlesztését az adott hely léptékéhez illő vizsgálatokkal, az értékek, jelenségek felmutatásával, leírásával érdemes előkészíteni. Ilyen szubjektív és objektív megfigyelések elvégzésére és igényes dokumentálására, bátorítjuk a diákokat, hogy észrevételeikkel segíthessék a környezetük javítását. Többek között érdekesek lehetnek a játék, a pihenés, a találkozás, a kerékpározás és akár a gyaloglási szokások. A megfigyelést a vizsgálati módszer kitalálásával kezdhetjük.

Készülhetnek írások, rajzok és más felvételek is, ezek elemzésével pontosabb tudásunk lehet a környezetünkről és talán önmagunkról. Tudatosan felépített beszélgetés, kérdőíves vizsgálat is lehet a későbbi következtetés alapja.

A feltárt hiányosságok megoldására javaslatok is szülehetnek.

A legfeljebb 3 fős csapatban készült vizsgálat összefoglaló eredményét legfeljebb 9 db fekvő A3 lapra szerkesztve, digitálisan kell elküldeni.

### Egy képzőművészeti alkotás tere

 **Dr. Pintér András Ferenc**

 [pinter.andras.ferenc@epk.bme.hu](mailto:pinter.andras.ferenc@epk.bme.hu)

Képzeld el, hogy egy képzőművész gondolkodás- és látásmódjával állunk benne az építészeti tér ábrázolásának, megfogalmazásának, megértésének a problematikájában. A TDK Művészeti Szekcióhoz kapcsolódó alkotó és kutató munka a gesztusfestészet, azon belül is elsősorban a festészeti matériák és faktúrák viszonyrendszereinek a vizsgálatával foglalkozik. A téma elméleti kutatása mellett párhuzamosan a vizsgált területhez kapcsolódó alkotás / festmény, szobor, installáció, videómunka stb. / létrehozása javasolt.

### Tér és fény

 **Dr. Répás Ferenc**

 [repas.ferenc@epk.bme.hu](mailto:repas.ferenc@epk.bme.hu)

Olyan képzőművészeti alkotások létrehozása a célunk, melyek az építészet alapvető vizuális nyelvi elemeinek – a formával szorosan összefüggő, szín, textúra, anyag, illetve a térérzetet keltő fényhatások – kompozíciós kifejezési lehetőségeit kutatják. Az építészeti formaalkotás és látványtervezés különböző módjainak megelégzése a cél, manuális és digitális technikák keverésével.



## Tér és mozgás



**Sebestény Ferenc DLA**



**sebesteny.ferenc@epk.bme.hu**

Tér és mozgás összefüggéseinek, építészeti vonatkozásainak, a térérzékelés mozgással kapcsolatos aspektusainak elméleti és kísérleti vizsgálata. E megközelítésben a mozgás egyik pillanatban a tér megismerésének és megélésének eszköze, a következőben a téralkotás inspirációja. Központi eleme a mozgás alapú térelemzési és térformálási szemlélet. Míg a mozgásban feltáruló tér a személyesség és mélyebb átélés élményét nyújtja, a mozgás inspirálta téralkotás épp a belülről átélt mozdulat tapasztalataiból (pszichés érzeteiből) építkezik.

## UPcycling tabló (művészeti alkotás)



**Barta Fruzsina  
Horváth-Farkas Zsófia**



**barta.fuzsinaedina@edu.bme.hu  
zsofia.horvath-farkas@edu.bme.hu**

Fenntarthatóság, hulladékmentesség, körforgás. Nem csak üres frázisok, hanem szemléletmód. A 2000-es évekre a szemét mindennapjaink része, a nyersanyagkészletek pedig kimerülőben vannak. Ideje visszalépni egyet, felülvizsgálni a megszokásokat és bebizonyítani, hogy lehet az anyagokról másképp gondolkodni. Ami valakinek szemét, az másnak lehet érték. Tegyétek próbára az elméletet, és készítsétek el az érettségi tablótokat 100% újrafelhasznált anyagokból, így csökkentve az egyik legmeghatározóbb emlékek környezetre gyakorolt hatását.





# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR



# VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kara (VBK) három mérnöki szakért felelős. Egyetemünk az első vegyészmérnöki oklevelet 1907-ben adta ki, a biomérnöki szak 1976, a környezetmérnöki pedig 1999 óta működik. Mindhárom szakon 2005 szeptemberében indult az új, lineáris szerkezetű képzés: hét félév alatt lehet megszerezni az alapidiplomát (BSc-fokozat), majd négy félévi tanulással a mesterdiplomát (MSc). Egyetemi diploma birtokában lehet jelentkezni a doktori (PhD) képzésre, valamint a szakirányú továbbképzésekre.

A BME kutatóegyetem, ahol minden tanszék tudományos kutatóműhely. A VBK tudományos tevékenysége a hazai és nemzetközi együttműködésekben megvalósuló magas színvonalú alapkutatások bázisán, a társegyetemek és kutatóintézetek kutatócsoportjaival való együttműködésekben megvalósuló, az ipari kapcsolatokra építkező, kiemelkedő színvonalú kutatás-fejlesztés-innovációs tevékenységeken alapul, és többek között az alábbi területekre fókuszál: gyógyszer- és biotechnológia, anyagtudomány, környezeti kémia és folyamatmérnökség, környezetbarát eljárások fejlesztése, hulladékok újrahasznosítása, egészséges élelmiszerek gyártástechnológiája stb.

Fő küldetésünk, hogy hallgatóinkból kreatív, felkészült és tudományos ismereteket hasznosítani képes szakembereket képezzünk, akik sikeresen megállják helyüket a műszaki és gazdasági gyakorlatban vagy a kutatás-fejlesztésben, és magukat tovább képezve lépést tudnak tartani a szakma fejlődésével. Mindez csak úgy lehetséges, ha munkánkban a tanítás és tanulás összefonódik a kutatással, melyben diákjaink igen jelentős szerepet játszanak.

További információ: [vbk.bme.hu](http://vbk.bme.hu)



## Modern szervesanyagok – gyógyszerektől a világítástechnikáig



**Dr. Kelemen Zsolt**



**kelemen.zsolt@vbk.bme.hu**

Léteznek-e mágikus molekulák, amik felhasználhatóak szenzorokban, napelemekben, nukleáris hulladék feldolgozásban és akár még rákterápiában is? Noha a szilikonok és a 3 dimenziós bór vegyületeknek semmiféle mágikus tulajdonságuk nincsen, de nagy stabilitásuk, könnyen hangolható kémiai tulajdonságaik és szokatlanul kicsi toxicitásuk kiemeli őket a megszokott kémiai anyagok közül. Csoportunkban elsősorban olyan új vegyületeket állítunk elő, melyek felhasználhatóak lehetnek a gyógyászatban, világítástechnikában, katalizátorok fejlesztésében és a nukleáris hulladékfeldolgozásban. Alapvetően szintetikus munkát végzünk, viszont az új molekulák tervezése során, valamint az észlelt tulajdonságok jobb megértéséhez kvantumkémiai számítások is végzünk. Előképzettség nem szükséges, mind gyakorlatiasabb (szintetikus szerves kémia) mind pedig elméletibb (kvantumkémiai számítások) beállítottságú középiskolásokat szívesen várunk.

## A kémiai univerzum – a végtelenbe és tovább?



**Dr. Havasi Dávid**



**havasi.david@vbk.bme.hu**

Az új gyógyszerek kifejlesztése hosszú évekig is eltart, ugyanakkor a számítástechnika gyors fejlődése számos új lehetőséget nyitott meg a kutatások korai fázisához, többek közt kibővítve a létező szerves vegyületek világát, vagyis a kémiai teret. A tér feltérképezése és tágítása folyamatosan új és addig nem vizsgált szerkezetek elérését teszi lehetővé, megnyitva a lehetőséget eddig kezeletlen vagy újfajta betegségek orvoslására. Mekkora és hogyan épül fel a jelenleg feltérképezett kémiai tér? Hogyan és meddig bővíthet tovább; kik hasznosítják a gyógyszeriparon kívül? A munka során a diákok megismerkedhetnek a kémiai informatika világával és lehetőségeivel. A téma kidolgozásához angol nyelvismeret előnyös, tekintve az iparág jellegét, informatikai érdeklődés esetén a diákok betekintést nyerhetnek a keresési módszerekbe és a terek fejlesztési lehetőségeibe.

## Illóolaj tartalmú gyógyszeres tapaszok fejlesztése, vizsgálata



**László Szabolcs**



**laszlo.szabolcs@vbk.bme.hu**

A gyógyszeres tapaszok -szaknyelven Transzdermális Terápiás Rendszerek-, a modern gyógyszeres terápia egyre jobban terjedő, dinamikusan fejlődő hatóanyag bejuttatási technikája. Kutató csoportunk sok évtizedes tapasztalattal rendelkezik a szilikon polimerek orvosi, gyógyszerészeti alkalmazásainak kutatásában, fejlesztésében. Legfontosabb kutatási területünk a téma kiírásban is szereplő szilikon polimer alapú gyógyszeres tapaszok fejlesztése. A munka alapvetően gyakorlati, manuális jellegű, előképzettség nem szükséges, a felhasznált anyagok természetes eredetű illóolajok, valamint az alapvetően nem toxikus, bioinert szilikon polimerek.

## Ismerkedés az áramlásos kémiával



**Dr. Bálint Erika**



**balint.erika@vbk.bme.hu**

Az áramlásos kémiai reakciók során, a hagyományosan gömblombikban mechanikusan kevertetett reakciók helyett, a kiindulási anyagok oldatát egy csőrendszeren keresztül folyamatosan áramoltatjuk egy pumpa vagy adagolórendszer segítségével, és az átalakulások az áramlás közben valósulnak meg. Ez az elrendezés számos előnnyel jár a hagyományos lombikos eljárásokhoz képest, ugyanis a reakciók gyorsabban, biztonságosabban, kisebb energiafelhasználással valósíthatók meg. A BME Innovatív Gyógyszeripari és Kirootechnológiai Kutatócsoportjában a diákok megismerkedhetnek az áramlásos kémia alapjaival és fejlesztési lehetőségeivel, mint pl. a 3D nyomtatott áramlási cellák tervezésével, nyomtatásával és alkalmazásával.

## Hogyan tegyük láthatóvá a láthatatlan vírusokat?



**Dr. Gyurcsányi Róbert**  
**Dr. Papp Soma**



**gyurcsanyi.robort@vbk.bme.hu**  
**papp.soma@vbk.bme.hu**

A Covid19-világjárvány után talán már mindenki hallott vírusokról. Kevesebben tudják, hogy a vírusok teljesen körbevesznek minket, levegőben, talajban vízben, például egy milliliter tengervízben akár több millió vírus lehet és ennek megfelelően felfoghatatlan számú vírus van az földön. Becsült számukhoz egy 1-es után 31 nullát kell írni. Sok féle vírus létezik, de egyszerű esetben felfogható mint egy nukleinsav molekula, DNS vagy RNS, amelyet egy fehérje burok fog közre, azaz egy rendkívül kis gömb amelynek átmérője egy hajszál vastagságának körülbelül ezredrésze. A Covid tesztek általában vagy a nukleinsavak vagy a fehérjék mérése alapján jelzik a vírust. A mi csoportunk viszont a teljes vírus mérésre dolgozott ki módszereket, többek között láthatóvá téve a láthatatlan „vírus gömböket”. Ezekkel a módszerekkel lehet megismerkedni és továbbfejleszteni. Nem kell megijedni, ártalmatlan „gömböket” fog használni!

## A molekulák szerkezetétől a reaktivitásukig: a kémiai modellezés rejtélyes világa

 **Dr. Benkő Zoltán**

 [benko.zoltan@vbk.bme.hu](mailto:benko.zoltan@vbk.bme.hu)

Érdekel, hogy a molekulák hogyan néznek ki? És az, hogy miért éppen úgy? Gondolkoztál már azon, hogy miért is úgy reagálnak az anyagok egymással, mint ahogy azt tanultad az órán? Ha igen, akkor kutatócsoportunkban segítünk választ találni ezekre a kérdésekre. Hogyan? Számítógépes szimulációkkal! Csoportunkban elsősorban főcsoportbeli elemek vegyületeit kutatjuk, ahova várjuk lelkes TDK-zó diákokat, akiket érdekel az anyagok szerkezete és reaktivitása.

## Modell és valóság – molekula kristályok kvantumkémiai modellezése

 **Dr. Makkos Eszter**

 [eszter.makkos@edu.bme.hu](mailto:eszter.makkos@edu.bme.hu)

Szépnek találsz a szimmetriát? A molekulák világában megtalálsz! Sok fontos vagy kémiai újdonsággal bíró vegyület molekulái kristályos szerkezetbe rendeződik, és a kristályrácsban betöltött pozíciójuk befolyásolhatja az adott vegyület végső geometriáját, ezáltal kémiai tulajdonságait is. Mégis, míg kísérletileg a kristályos anyag tulajdonságait vizsgáljuk, mikor számítógéppel modellezzük a vegyületet, gyakran egyedülálló molekulaként tekintünk rá. Ennek az elhanyagolásnak bizonyos esetekben komoly következménye lehet. Ennek a témának a keretében, csoportunkban szintetizált és más irodalomból vett összetettebb anyagok szerkezetét modellezzük kvantumkémiai módszerekkel, egyedül, illetve kristályrácsban, és vetjük össze a rendelkezésre álló kísérleti adatokkal. Ha érdekelnek az elméleti problémák, szeretnél a kémiában használatos számítógépes módszerekről többet megtudni, és szívesen tanulmányozni összetettebb szerkezeti képeket, akkor ez számodra egy testhez álló feladat.

## Kénnel és nitrogénnel módosított grafén nanorészecskék viselkedésének modellezése vizes környezetben

 **Dr. Makkos Eszter**

 [eszter.makkos@edu.bme.hu](mailto:eszter.makkos@edu.bme.hu)

A kétdimenziós szén, grafén, újra felfedezése a 2000-es évek egyik nagy tudományos áttörése. Az azóta eltelt két évtizedben széles körben kutatták kivételes tulajdonságait, lehetséges alkalmazásait. A módosított grafén nanorendszerek vizsgálata továbbra is izgalmas területe a kémiának, amely sok újdonságot és megválaszolatlan kérdést rejt magában. A meghirdetett TDK projekt keretén belül kis méretű nitrogénnel és/vagy kénnel módosított nanorendszerek vízzel való kölcsönhatását és reakcióit vizsgáljuk számítógépes módszerekkel. A kutatás szorosan kapcsolódik az egyetemen folyó kísérleti munkákhoz is, és kiváló példája a tudományterületek egymást erősítő találkozásának. Ha úgy érzed egyszerre érdekel a kémia, a fizika és az informatika; ha szívesen oldasz meg elméleti problémákat, ha szeretnél betekintést nyerni több kutató csoport munkájába is, akkor várjuk jelentkezésedet.



## Víz alatti robotra (ROV) csatlakoztatható mintavevő eszköz tervezése



**Dr. Szieberth Dénes**



**szieberth.denes@vbk.bme.hu**

Magyarország ivóvizének tekintélyes részét karsztvizek adják. Számos esetben víz alatti barlangokon keresztül búvártechnikával is hozzá lehet férni a karsztvízhez, ami a hagyományosnál több lehetőséget ad a szennyeződések terjedésének vizsgálatára vagy akár előrejelző rendszer kiépítésére. Azokból a hasadékokból amikhez a búvárok sem férnek hozzá, távirányítású búvárrobottal lehet mintát venni. A TDK - hallgató egy ilyen célra szánt mintavevő eszköz tervezésében, készítésében, tesztelésében venne részt. A munka magába foglalja a mintavevő mecahnikájának, tokozásának és vezérlésének tervezését és megvalósítását, aminek során belekóstolhat a 3d tervezésbe és nyomtatásba, mikrokontrollerek programozásába. A tesztelés során a föld alatti vizek felfedezetlen világába is betekintést nyerhet.

## Oldódási sebesség meghatározására alkalmas, tömegmérésen alapuló módszer kidolgozása



**Dr. Várdai Róbert**



**vardai.robort@vbk.bme.hu**

Napjainkban az orvostechika rohamos tempóban fejlődik, számos olyan, az orvostudomány szempontjából új polimert alkalmaznak, amelyek biokompatibilisek és segítik a páciensek gyors felépülését. A polimerek alkalmazási területe igen széles, az egyik legelterjedtebb a hatóanyagleadás, illetve a hatóanyag hordozás, amely specifikus funkció jelenleg is számos nehézséget hordoz magában. A kutatómunka során különböző vízdaható polimerek (polivinil-pirrolidon (PVP), a hidroxipropil-metilcellulóz (HPMC), polivinil-alkohol (PVA)) oldódási sebességének meghatározását tűztük ki célul. A felsorolt polimerekből elektrosztatikus szálképzéssel előállított nano- és mikroméretű szálak oldódási sebességének meghatározása nagyban segítené azok hatóanyag leadó rendszerként/hatóanyag hordozóként történő alkalmazása során a hatóanyag leadás sebességének optimalizálását.

## Nehézségek és lehetőségek a műanyagok újrahasznosításában



**Dr. Móczó János**



**jmoczo@edu.bme.hu**

A többrétegű csomagolóanyagok nagyon népszerűek napjainkban, hiszen ezek segítségével hosszan frissen tartható, higiénikusan, könnyen szállítható a nagy költségek és környezetterhelés mellett előállított különböző típusú élelmiszerek. Fogyasztás után azonban ezek a csomagolások hulladékká válnak, kezelésük pedig megoldásra váró probléma. Közös célunk, hogy közelítsünk a körforgásos gazdaság megvalósításához, vagyis minél tovább tartssuk a rendszerben a gyártott anyagokat, csak legvégső esetben kerüljenek hulladéklerakóba. A középiskolás tanuló betekintést kaphat a nehezen kezelhető hulladékok újrahasznosítási lehetőségeibe, megismerkedhet a polimerek vizsgálatához szükséges analitikai berendezésekkel és a műanyagfeldolgozó gépek használatával.

## Vízi mikro-szennyezőanyagok hatásvizsgálata innovatív környezet- toxikológiai módszerekkel



**Dr. Fekete-Kertész Ildikó**  
**Dr. Molnár Mónika**  
**Dr. Feigl Viktória**



**[fekete.kertesz.ildiko@vbk.bme.hu](mailto:fekete.kertesz.ildiko@vbk.bme.hu)**

Az elmúlt évtizedekben bizonyítást nyert számtalan vizeinkben megjelenő mikro-szennyezőanyag (pl. gyógyszerhatóanyagok, élvezeti szerek, nanoanyagok, hormonhatással rendelkező anyagok) a vízi ökoszisztéma egyes tagjaira kifejtett káros hatása. Ezen vegyületek hatékonyabb környezetmenedzsmentjének érdekében sürgető igény merült fel kifinomultabb, érzékenyebb környezettoxikológiai módszerek kidolgozására, melyek már nyomnyi mennyiségben is képesek kimutatni a mikro-szennyezőanyagok esetleges káros hatásait, így napjainkban alternatív, innovatív tesztek kifejlesztése a cél. Ezek az új, vagy továbbfejlesztett módszerek többet információt szolgáltatnak a hagyományos módszerekhez képest. A kutatás fő célja különböző mikro-szennyezőanyagok – egy a vízi ökoszisztéma meghatározó szervezetére – a vízibolhára (*Daphnia magna*) gyakorolt hatásának felmérése és kockázatának előrejelzése laboratóriumi kísérletekkel. A hagyományosan alkalmazott módszerek mellett olyan innovatív eljárásokat alkalmazunk, mint pl. a vízibolha táplálkozás-aktivitásának, vagy szívritmusának megváltozása. A kísérleteket mikroszkópos vizsgálatokkal is kiegészítjük.



## Nanoszerkezetű bevonatok fejlesztése számítógépes és valós kísérletekkel



**Dr. Höltzl Tibor**  
**Dr. Hórvölgyi Zoltán**



**[holtzl.tibor@vbk.bme.hu](mailto:holtzl.tibor@vbk.bme.hu)**  
**[horvolgyi.zoltan@vbk.bme.hu](mailto:horvolgyi.zoltan@vbk.bme.hu)**

Virtuális kísérletek a nanovilágban. Virtuális valóság: a számítógép vagy a mobil képernyőjén hullámszik a tenger, a parton ég a tábortűz, füst száll fel, miközben a szél fújja a pálmafák levelét. De hogy működik ez? A háttérben valójában a fizikai világ szimulációja fut: ismerjük az áramlástan és a hőtan egyenleteit, ezeket megoldva valóban előrejelezhetjük a folyamatokat. Pont ezt teszik a mérnökök: például szimulálják az autók körül a levegő áramlását, így kis légellenállású karosszériát terveznek. Utána kísérletekkel már csak a legjobbakat kell megépíteni. Nem lehetne kémiai folyamatokat, valamint bonyolult, kolloid struktúrák kialakulásához vezető, önszerveződési folyamatokat is szimulálni? Milyen jó is lenne! Előrejelezhetnénk az anyagok tulajdonságait, új anyagokat tervezhetnénk vagy az előállításukat tehetnénk hatékonyabbá. Például új fotokatalizátorokat, öntisztuló felületeket, szuper napelemeket készíthetnénk. Ez már valóság! Számítógép képernyőjén látjuk a nanoanyagok képződésének folyamatát, atomi szintről kiindulva, a határfelületek megjelenéséig, betekintést nyerve a képződési mechanizmusba. Mindezt kifinomult, valós kísérletekkel együttműködve. Célunk, hogy nanoszerkezetű bevonatok kialakulásának modellezésével segítsük a nedves, kolloidkémiai módszerekkel előállítható, fotoaktív bevonatok fejlesztését. Olyan bevonatok létrehozását, amelyek a környezetvédelem, az energiatakarékosság és még merészebben, az orvosi biológiai alkalmazások révén hozzájárulnak a fenntarthatósági technológiák térnyeréséhez.

## Szerves félvezetők – lehetőségek a szilíciumon túl



**Dr. Havasi Dávid**



**[havasi.david@vbk.bme.hu](mailto:havasi.david@vbk.bme.hu)**

Napjainkban az elektronikai ipar nagymértékben támaszkodik a szilíciumra, mint félvezető anyagra. Ez az anyag nyújt lehetőséget fényforrások, napelemek, mikroelektronikai komponensek fejlesztésére, ugyanakkor ez továbbra is egyetlen anyag, ami jelentősen korlátozza a fejlődést - például a kijelzők hajlíthatósága vagy a napenergia hasznosítása terén. Mi jelenthet megoldást? Szerves molekulák! Az elmúlt évtizedek egy érdekes és már iparilag is hasznosított területévé nőtte ki magát a szerves félvezetők világa. A projekt keretében a diákok megismerkedhetnek a félvezető tulajdonságokkal rendelkező molekulák világával, a jelenlegi számítógépes kutatási irányokkal, valamint betekintést nyerhetnek a virtuális molekulafejlesztés lehetőségeibe - a szinte végtelen kémiai térben.

## **Virtuális kémia laboratórium fejlesztése és alkalmazása: számítógépes szimulációk molekuláris folyamatok modellezésére és megértésére**



**Dr. Nagy Péter**



**nagy.peter@vbk.bme.hu**

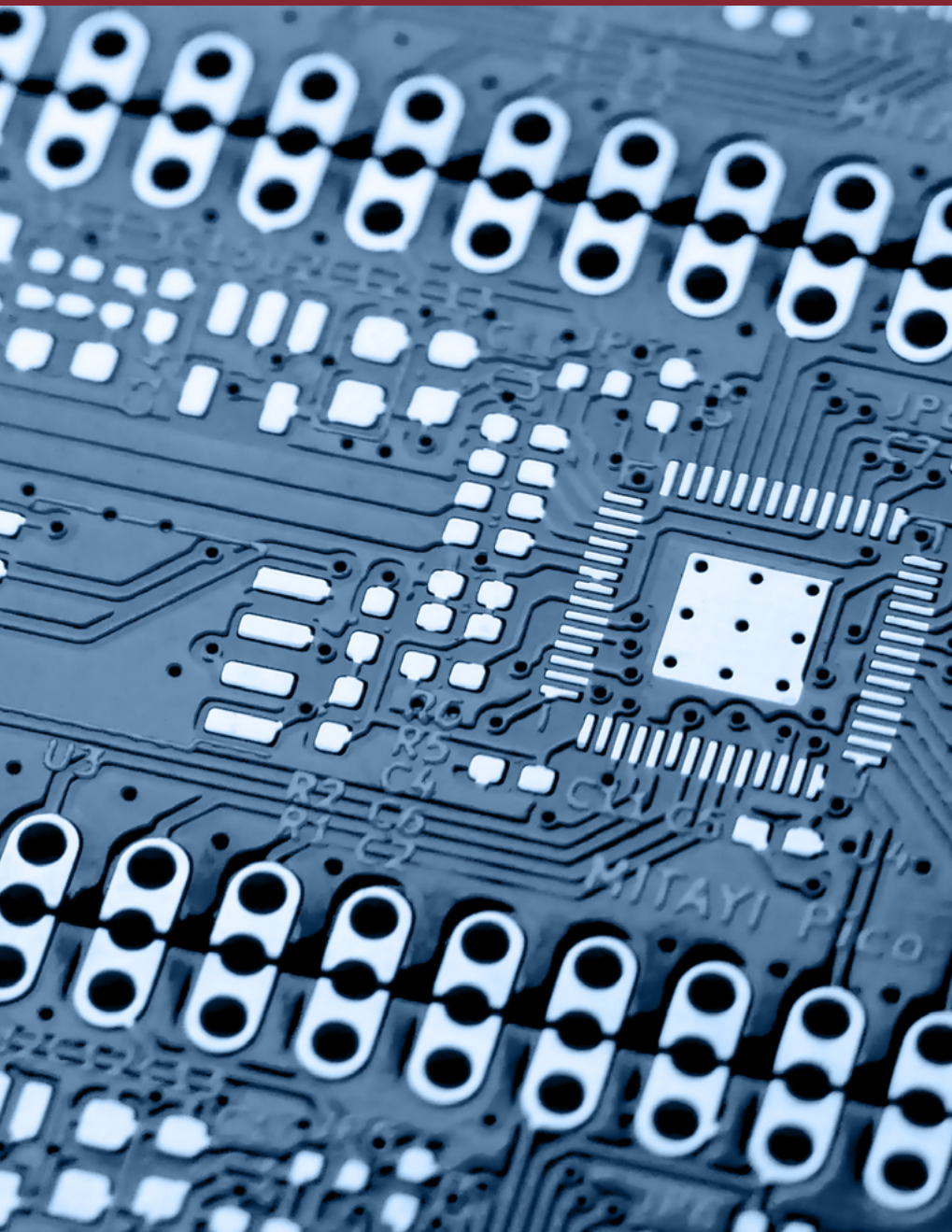
A fizikai egyenletek elvben ismertek, de a gyakorlatban nagyon bonyolultak a molekuláris világ leírására. A csoportunk ezek megoldására új módszereket és számítógépes szimulációs programokat fejleszt, amivel gyakorlatilag egy virtuális laboratóriumban lehet kémiai kísérleteket végezni. Ebben a „molekuláris virtuális valóságban” igyekszünk a (bio)kémiai vagy anyagtudományi folyamatokat minél valósághűbben reprodukálni vagy megjósolni. Ez az atomi szintű megértés segít akár új molekulák vagy reakciók tervezésében is. Programcsomagunkat ([www.mrcc.hu](http://www.mrcc.hu)) világszerte 1000 kutató használja, és több világrekord szintű szimulációt végeztünk a hatékonyságának és pontosságának köszönhetően.

Érdeklődés függvényében fizika és programozás irányú módszer fejlesztés és kémia irányú alkalmazás orientált kutatási téma lehetőségek is választhatók. Az egyik legrangosabb EU-s kutatási pályázatból támogatott csoportunkról és a kutatási témákról bővebben: [www.fkt.bme.hu/~theoreticalchem](http://www.fkt.bme.hu/~theoreticalchem)



# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## VILLAMOSMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR





# VILLAMOSMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR

Az 1949-ben alapított Villamosmérnöki és Informatikai Kar a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem legnagyobb kara, diplomáinak értékét mind a munkaerőpiac, mind az intézménytől független rangsorok bel- és külföldön is magasra értékelik. A kar 3 alapképzési szakon (villamosmérnök, mérnökinformatikus, üzem-mérnök-informatikus), 5 mesterképzési szakon (villamosmérnöki, mérnökinformatikus, egészségügyi mérnöki, gazdaságinformatikus, űrmérnök) és 2 doktori iskolában (villamosmérnöki, informatikai) folytat jelenleg képzést.

A kar 10 tanszéke szoros kapcsolatot ápol a gazdasági élet szereplőivel, több, Magyarországon működő multinacionális vállalat is alapított laboratóriumokat vagy speciális együttműködési formákat közös K+F+I tevékenységre. A VIK kutatási tevékenységének fókuszában az alábbi területek állnak: telekommunikációs hálózatok és 5G, 6G, kiberbiztonság, energetika, robotika, ipar 4.0, prediktív karbantartás, űrtechnológia, mikroelektronika, mesterséges intelligencia, kvantuminformatica, autonóm járművek és rendszerek. A BME VIK oktatói és hallgatói oktatási célú kisműholdat építettek, amely világszinten is kiemelkedő eredménynek számít.

További információ: [vik.bme.hu](http://vik.bme.hu)



### Kvantumszámítógépek

 **Imre Sándor**

 **imre.sandor@vik.bme.hu**

A kvantumszámítógépek mára elérhetővé váltak, és évről-évre közeledik a mindennapi használatba vételük. A téma során olyan problémákat/kihívásokat vizsgálunk, melyekbe beletört a klasszikus számítógépek bicskája. Egy közösen kiválasztott feladatra keresünk kvantumos megoldást és meghatározzuk mennyivel gyorsabb/hatékonyabb, mint az ismert legjobb klasszikus verzió.

### Matematikai módszerek a szoftverfejlesztésben

 **Vörös András**

 **voros.andras@vik.bme.hu**

A szoftver-alapú rendszerek helyességén sok múlik: ha mondjuk egy online szolgáltatás nem működik, akkor az azt működtető cég milliós károkat szenvedhet - dollárban, de ha egy repülőgép vezérlő szoftvere nincs jól megtervezve, akkor azon akár emberéletek is múlhatnak. Ezért fontos, hogy olyan módszereket használjunk a tervezés és a fejlesztés során, amely támogatja, hogy hatékonyan jól működő rendszereket fejlesszünk. A téma során azokba a matematikai módszerekbe lehet betekintést nyerni, amelyeket használunk a szoftverek fejlesztése és helyességbizonyítása során és gyakorlati feladatokat megoldva lehetőség van egy-egy terület problémáira specifikusan új megoldásokat nyújtani. A téma iránt lelkesedő hallgatóknak hosszú távon lehetőségük van akár az ipari partnerek problémáin dolgozni (űripar, energia szektor, vasúti rendszerek vagy akár önvezető autók).

### Qi mit tud? Vezeték nélkül töltők!

 **Stumpf Péter Pál**

 **stumpf.peter@vik.bme.hu**

Napjainkban elképzelhetetlen az életünk okostelefonunk nélkül, amit az intenzív használat miatt naponta akár többször is tölteni szükséges. Ehhez egyre szélesebb körben alkalmazható vezeték nélküli töltő. Ráadásul a módszer nem csak okostelefonok, hanem akár már a nagyobb teljesítményigényű közlekedési eszközök, pl. az elektromos autók, esetében is elérhető. Emiatt a technológia további látványos fejlődése és elterjedése várható a jövőben. A téma célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a különböző vezeték nélküli töltők alap működési elvével és a töltőkben található fontosabb alkatrészek szerepével. A téma keretén belül különböző kereskedelemben elérhető Qi („csi”) szabványnak megfelelő okos eszközökhöz tervezett töltők kerülnének összehasonlításra egyszerű mérések segítségével. A témához kapcsolódóan igény szerint akár egy kisebb áramkör megépítésére és tesztelésére is lehetőség lenne. Mivel a töltés során lítium alapú akkumulátorokban kerül az energia tárolásra, ezért az ezekkel való megismerkedés is a téma részét képezné. A téma kidolgozása alapvető fizikai és matematikai ismereteket igényel.

## Kvantumos titkosító rendszerek vizsgálata

 **Imre Sándor**

 [imre.sandor@vik.bme.hu](mailto:imre.sandor@vik.bme.hu)

A kvantum elvekre épülő titkosító rendszerek mára technológiai realitássá váltak. Több megoldás is elemzésre, összehasonlításra vár. Nem is beszélve az etikus hekkelesről. A diákok megismerkednek a témakör alapjaival és saját vizsgálatokat folytatnak.

## Programozás játékosan?

 **Somogyi Ferenc Attila**

 [somogyi.ferenc@vik.bme.hu](mailto:somogyi.ferenc@vik.bme.hu)

Számos, a programozás oktatását segítő eszköz létezik manapság, melyek célja, hogy konkrét programozási nyelv ismerete nélkül, általában játékos formában vezessék be a tanulókat a programozás világába. Ezek az eszközök lehetnek grafikusak (pl. Blockly, Scratch), ahol Lego-szerű blokkokat kell egymásba ágyazni, vagy szövegesek (pl. CodeCombat, Hedy), amik már jobban hasonlítanak az elterjedtebb programozási nyelvekhez. A téma célja ezen eszközök és a kapcsolódó szakirodalom feltérképezése, egy összehasonlításra alkalmas szisztéma kidolgozása (pl. kifejezőerő, tanulás könnyedsége, stb.), végül az eszközök tényleges összehasonlítása. A téma kidolgozásához legalább alapszintű programozási ismeret (pl. C, Python, Pascal, bármilyen egyéb nyelv) ajánlott, mélyebb programozási tudásra nincs szükség.

## Intelligens fordító és értelmező mobil alkalmazás OpenAI technológia használatával

 **Dr. Ekler Péter**

 [ekler.peter@vik.bme.hu](mailto:ekler.peter@vik.bme.hu)

A téma során a cél egyrészt, hogy egy valós idejű fordító alkalmazás készüljön, valamint, hogy a jelölt megismerkedjen a modern Android alapú mobilfejlesztéssel.

A téma számos kutatási feladatot hordoz magával, többek között:

- Gépi látás alapú szövegfelismerés esetleges nyelv felismeréssel.
- Közel valós idejű fordítás az elérhető API-k felhasználásával.
- OpenAI technológia megismerése és felhasználása a szövegek értelmezéséhez, elemzéséhez.

Napjainkban a mobil fejlesztés számos változáson megy keresztül, új és modern, deklaratív felhasználói felület leíró technológiák jelentek meg, melyek hatékony alkalmazása és összehasonlítása a hagyományos technológiákkal szintén izgalmas terület.

## Mintafeladatok automatikus előállítására gráfalgoritmusok gyakorlásához

 **Dr. Katona Gyula**

 [katona.gyula@vik.bme.hu](mailto:katona.gyula@vik.bme.hu)

A gráfelmélet területén számos közismert algoritmus használható az informatika területén is. Az algoritmusok oktatásakor szükség van olyan gráfokra, amiken az algoritmusok futtatását lehet gyakorolni a jobb megértés miatt. Nem könnyű feladat rendszeresen előállítani ilyen példákat, hiszen nem lehet se túl könnyű, se túl nehéz, se túl kicsi, se túl nagy. Nagyon hasznos volna egy olyan alkalmazás, ami ilyen példákat automatikusan előállít. A feladat első nehézsége annak definiálása, hogy mikor „jó” egy ilyen példa. Az is nyilvánvaló, hogy a nehézség legtöbbször szoros összefüggésben van a gráf konkrét lerajzolásával. Ezért fontos lenne megismerni az automatikus gráf rajzoló algoritmusokat is, esetleg azokat a konkrét feladattípushoz igazítani. A feladat egy ilyen alkalmazás elkészítése.

## Ethereum kriptovaluta blokkláncának vizsgálata

 **Tapolcai János**

 [tapolcai.janos@vik.bme.hu](mailto:tapolcai.janos@vik.bme.hu)

Az Ethereum 2022 szeptemberében áttért a Proof of Work-ről a Proof of Stake-re. A Proof of Stake esetén a blokk akkor lesz végleges ha megszerezte az ú.n. validátorok szavazatainak 66%-át. Ez jelenleg egy viszonylag hosszú folyamat. Az Ethereum kb. 12 másodpercenként publikál egy új blokkot, ezzel szemben a véglegességet kb. 6 perc alatt éri el. Az Ethereum 2.0 specifikációban leírt validátor szavazati gyűjtési folyamat viszonylag egyszerű módszer. A problémát sokat kutatták P2P hálózatokban, mint pletyka (gossip) protokollal. A hallgató feladata lenne a probléma megértése, és vizsgálni, hogy a P2P hálózatokban sikeres módszerek alkalmazhatóak-e itt. A módszerek teljesítményét mérje meg az Ethereum hálózat szimulálásával.

## Csapadékmérés mikrohullámú rádióösszeköttetések segítségével

 **Dr. Csurgai-Horváth László**

 [csurgai-horvath.laszlo@vik.bme.hu](mailto:csurgai-horvath.laszlo@vik.bme.hu)

Mikrohullámú rádióösszeköttetéseket számos helyen használunk, például műsorszórásban, számítógépes vezeték nélküli kapcsolatokban, vagy a mobiltelefon hálózatokban. Amikor a frekvencia elég nagy, a hullámhossz pedig kicsi és a milliméteres tartományba esik, a csapadék, elsősorban az eső jelentősen csökkenti a rádiójel nagyságát a rádióadó és a vevő között. Ezt a hatást jól fel lehet használni a csapadék intenzitásának és mennyiségének a meghatározására. A milliméteres hullámhosszúságú összeköttetések jelszintjének a csapadékmérésre való alkalmazása egy érdekes lehetőség, és a hagyományos csapadékmérő eszközökhöz képest (például egy billenőkanalas műszerhez képest) újszerű módját biztosítja a meteorológiai megfigyeléseknek. A feladat a fizikai háttér megismerése és egy tényleges mérés eredményeinek a felhasználásával az esőintenzitás kiszámítása. A mérési adatokat a BME két épülete között üzemelő 57.725 GHz-es rádióösszeköttetés szolgáltatja.

## Impulzus függvény készítése

 **Telek Miklós**

 [telek.miklos@vik.bme.hu](mailto:telek.miklos@vik.bme.hu)

Mérnöki gyakorlatban sok alkalmazásban is jelentősége van a nagyon koncentrált, úgynevezett impulzus függvényeknek. Pl. ha egy nagy sebességgel haladó tárgyat kell lefényképezni, akkor nagyon rövid idejű, és nagy fényerejű impulzussal megvilágítva szinte „álló” képet készíthetünk. Az ilyen függvények előállítása különböző mérnöki feladatokban különböző módszerekkel történik. Ebben a kutatási feladatban exponenciális függvények kombinációjából kell minnél koncentráltabb függvényeket előállítani középiskolai függvénytani alapokról kiindulva.

## Biológiailag lebontható áramköri hordozók mechanikai vizsgálata

 **Dr. Farkas Csaba**

 [farkas.csaba2@vik.bme.hu](mailto:farkas.csaba2@vik.bme.hu)

Az elektronikai hulladékok csökkentése napjaink legnagyobb környezetvédelmi kérdései közé tartozik. A kutatások középpontjában az újszerű anyaghasználat áll, a célkitűzések között az újrahasznosíthatóság, a lebonthatóság, valamint a hagyományos áramkörök által biztosított teljesítmény, megbízhatóság és időtállóság elérése szerepel. A használhatóság szempontjából a legfontosabb paraméterek közé tartoznak a mechanikai tulajdonságok, ennek érdekében a prototípus paneleket különféle vizsgálatoknak vetik alá. Attól függően, hogy az adott áramkör milyen területen lesz alkalmazva, többféle mechanikai ellenőrzés megtervezésére és megvalósítására lehet szükség, melyek során az igénybevételek számba vételét, a terhelőberendezés megtervezését és kivitelezését, valamint a mérések végrehajtását és kiértékelését kell elvégezni.

## Újrahasznosíthatóság vizsgálata biológiailag lebontható áramköri hordozók és berendezések esetén

 **Dr. Farkas Csaba**

 [farkas.csaba2@vik.bme.hu](mailto:farkas.csaba2@vik.bme.hu)

A hulladékkezelés megkerülhetetlen része az újrahasznosítás, ez az elektronikai berendezések esetén is kifejezetten fontos. Mivel az elektronikai hulladékok kezelése, és ezzel együtt az ipari folyamatok megváltoztatása napjaink legsürgetőbb környezetvédelmi kérdései közé tartozik, az újrahasznosíthatóság a jövő áramköreinek megtervezésénél is alapvető kérdés. A környezetünkre ügyelve figyelembe kell venni, hogy mi történik az áramköri hordozóval, a vezetősávokkal, az egyes alkatrészekkel, vagy éppen a berendezés tokozásával, miután az adott készülék az élettartamának végéhez ér. A folyamat olyan teszt-sorozatok felállítását igényli, melynek során egy lebontási folyamat megtervezése és kivitelezése valósulhat meg, felmérve az egyes komponensek visszanyerhetőségét és újbóli felhasználhatóságát.



## Mit tudnak az okos épületek

 **Iváncsy Tamás**

 [ivancsy.tamas@vik.bme.hu](mailto:ivancsy.tamas@vik.bme.hu)

Napjainkban elég sok tárgyat jellemeznek okosként, intelligensként. Mikor lehet azt mondani egy épületre, hogy intelligens? Az épületekkel szemben sokféle elvárása van az embereknek, különösen ha azt is figyelembe vesszük, hogy az épületeknek különböző funkciójuk is lehet. Miben hasonlít egy lakóház egy irodaépülethez ha mind a kettő intelligens? Mik azok a funkciók egy épületben, amitől az épület intelligensnek, okosnak tekinthető? Milyen előnyei lehetnek egy okos épületnek? Ezeknek a kérdéseknek egy részére adhat választ az épületautomatizálás, ami az épületben található különböző rendszerek igényeknek megfelelő, automatikus működését teszi lehetővé. A különböző automatikus rendszerek együttes működése teszi kényelmessé, energiatakarékosná és gazdaságossá az okos épületeket.

## Légköri jelenségek tanulmányozása rádióhullámú idő-referenciajelek alapján

 **Horváth Bálint Péter**

 [horvath.balint@vik.bme.hu](mailto:horvath.balint@vik.bme.hu)

Napjainkban is számos eszköz használja a rádióhullámokkal sugárzott idő-referenciajeleket (rádiós órák, utcai világítás kapcsolása, villanyórák). A kutatás célja, ezen jelek légköri jelenségek (például a légkör alsó rétegének napszaktól függő megjelenése és eltűnése) tanulmányozásához való használhatóságának vizsgálata az ionosféra rétegeiről visszaverődő rádióhullámok alapján. Az idő-referenciajelek vétele és elemzése megvalósítható egy megfelelő tekercsel és egy hangkártyával (vagy szoftverrádióval), illetve a GNU Radio szoftver használatával.

## Első lépések az okosotthonok világába

 **Géczy Attila**

 [geczi.attila@vik.bme.hu](mailto:geczi.attila@vik.bme.hu)

A diák az alkalmazott szenzorika világában megismerkedik az Arduino fejlesztőrendszerrel. Az Arduino kártyához egy közösen választott szenzort kell illeszteni, amivel az otthoni környezet legfontosabb jellemzőit lehet monitorozni. Az adatokat vezeték nélküli hálózaton keresztül egy ingyenes felhő adatbázishoz lehet kapcsolni, ami aztán akár mobiltelefonról is elérhetővé válik. A témához némi „kütyűzésre” és „alapvető” Arduino programozásra lesz szükség, amit a diáknak maga kell elsajátítani. Középszintű angol nyelvtudás elvárt. A témához konzulensi segítséget és „kütyüt” tudunk szolgáltatni.

### Kombinatorikus keresés

 **Dr. Wiener Gábor**

 [wiener.gabor@vik.bme.hu](mailto:wiener.gabor@vik.bme.hu)

A kombinatorikus keresés alapfeladatában egy alaphalmaz egy vagy több hibás elemét kell megtalálnunk. Ennek érdekében a halmaz bizonyos részhalmazait tesztelhetjük, vagyis megtudhatjuk, hogy van-e köztük hibás. A feladatot természetesen a lehető legkevesebb teszt elvégzésével szeretnénk megoldani. A keresési feladatokat és algoritmusokat számos szempont szerint osztályozhatjuk, létezik például adaptív és statikus keresés, legrosszabb eseti és átlagos lépésszám. Remek bevezető a témába Martin Aigner Combinatorial Search című könyve.

### ChatGPT és társai – természetes nyelvű szövegek gépi elemzése

 **Dr. Mészáros Tamás**

 [meszaros.tamas@vik.bme.hu](mailto:meszaros.tamas@vik.bme.hu)

A természetesnyelv-feldolgozás (natural language processing, NLP) a mesterséges intelligencia dinamikusan fejlődő területe, a természetes nyelvű ember-gép kommunikációtól kezdve az információkeresésen és -kinyerésen át a szerzőségazonosításig nagyon sokféle alkalmazási lehetőséggel. Egy közösen kitalált feladat megoldása során megismerkedhetsz a gépi szövegelemzés elemi lépéseivel és egyszerűen használható eszközeivel, bepillantást nyerhetsz olyan részterületeibe, mint az információkinyerésre használt entitásfelismerés és szemantikus annotálás, a szöveggenerálás és chatbotok fejlesztése, a hangulatelemzésre és véleménybányászatban alkalmazott szövegklasszterezési eljárások, illetve az egyéni írásmód vizsgálatával foglalkozó számítógépes stilometria.

### Ionhajtómű modellezése részecskék mozgásának megfigyelésével

 **Reichardt András**

 [reichardt.andras@vik.bme.hu](mailto:reichardt.andras@vik.bme.hu)

Űreszközök (űrszondák, űrállomások) mozgatásának egy módja a tisztán elektromos meghajtás, amelyet ionhajtóműnek nevezünk. Működésének alapelve az erő-ellenerő összefüggés. A felgyorsított ionokat a hajtómű kilövi, a megfelelő nagyságú impulzussal a szonda az ellenkező irányba elmozdul. A kilőtt ionok ionnyalábokat alkotnak, amelyek mozgása vizsgálható. A részecske alapú megközelítés során az egyes részecskék mozgását "egyenként" vizsgáljuk. Ehhez a Newton-i mechanika törvényeit használjuk fel. A mozgás meghatározásával megállapítható, hogy merre fogja a kirepülő ionnyaláb a szondát lökni. A téma bemutatja a fizikai modellek számítógépes megoldását, az előforduló informatikai problémákat és a megoldás során keletkező adatok kiértékelését.

## Részeg-tengerész feladat és az elektrosztatika

 Reichardt András

 reichardt.andras@vik.bme.hu

A részeg-tengerész feladat (Drunken Sailor's Problem) során a tengerész nem tudja melyik úton jusson a kocsmából vissza a szállásra, ezért a lehetséges útvonal során az utcák közül véletlenszerűen választ. Ezt a modellt random walk (bolyongási) problémának nevezzük, és egy számítógép segítségével könnyen megoldhatjuk. Egyszerűsége ellenére a modell segítségével érdekes fizikai modelleket is megoldhatunk a segítségével. Egy ilyen fizikai feladat az elektrosztatikai probléma, amikor az elektródák (fémtestek) közötti elektromos teret akarjuk kiszámítani, hasonló pl. a síkkondenzátor esetéhez. A téma megismerése során (egyszerű) programok segítségével megoldjuk a bolyongási problémát, megismerjük a nagymennyiségű adatok feldolgozásának matematikai és informatikai hátterét. A kapott eredményeket igyekszünk a "kívülállók" számára is emészthető formában (ábrákkal) tálni.

## Műholdas kvantumkommunikáció vizsgálata

 Bacsárdi László

 bacsardi.laszlo@vik.bme.hu

A kvantuminformatika segítségével nem csak kvantumszámítógépeket tudunk építeni és programozni, hanem meg tudjuk növelni a napjainkban használt titkosítási rendszerek biztonsági szintjét. A kvantumkommunikáció lehetővé teszi a kvantum alapú kulcscsereztást, azaz olyan eljárások sorozatát, amelyek két kommunikáló fél között létrehozhatnak egy olyan bitsorozatot, amit fel tudunk használni különböző információk titkosításához. Az ilyen rendszerek ráadásul már nem csak földi környezetben képzelhetőek el. 2024 végén tervezik felbocsájtani az első európai kvantumkommunikációs műholdat, de számos országnak is van saját kvantumműholdas fejlesztése. A munka során megnézzük, miben tér el a szabadlégköri kvantumkommunikáció a vezetékes világtól, majd szimuláció segítségével megvizsgálunk egy illetve több műholdból álló rendszereket.

## Zöld mesterséges intelligencia

 Alekszejenkó Levente

 levente.alekszejenko@edu.bme.hu

A mesterséges intelligencia (röviden MI) manapság egyre több és több eszközben jelenik meg. Míg az MI képességei lenyűgöznek minket, hiszen emberként képesek chatelni, festeni vagy esetleg autót vezetni, arra ritkán gondolunk, hogy ezen rendszerek milyen hatást gyakorolnak környezetünkre. Az MI eredményei egyfelől segíthetnek abban, hogy egyre energiahatékonyabban végezzünk el munkafolyamatokat az iparban vagy éppen a közlekedésben; azonban az MI tanítása igen energiaigényes folyamat is lehet. A globális felmelegedés megállítása és a növekvő energiaárak egyre fontosabbá teszik azt, hogy infokommunikációs szektor energiaigényét is minimalizáljuk. Célunk, hogy különböző MI-megoldások összehasonlításával megvizsgáljuk azok energiaigényét, valamint azt is, hogy a befektetett energia megtérülhet-e az elkészült rendszer által szolgáltatott eredmények felhasználásakor.

## Oktatóalkalmazás fejlesztése kiterjesztett valósággal

 **Dr. Hideg Attila**

 [hideg.attila@vik.bme.hu](mailto:hideg.attila@vik.bme.hu)

A téma során egy olyan alkalmazás elkészítése a feladat, mely vizuális elemekkel, játékos módon mutat be egy egyszerűbb témakört. A kiterjesztett valóság lényege, hogy a fizikai világhoz digitális elemeket adunk, melyeket egy telefon képernyőjén jelenítünk meg. Ehhez előre megadott képeket keresünk a telefon kameráján, majd azt megtalálva rájuk a virtuális elemeket, elsősorban modelleket. A fejlesztés Unity keretrendszerrel történik C# nyelven, amiben már megtalálható olyan modul, ami képes felismerni az adott képeket. A bemutatandó témakör lehet például kémiai molekulák készítése különböző atomok segítségével, de ez szabadon választható,

## Hogyan lát egy számítógép?

 **Dr. Szemenyei Márton**

 [szemenyei.marton@vik.bme.hu](mailto:szemenyei.marton@vik.bme.hu)

A látás az ember legfontosabb érzékszerve, melyre szinte minden élethelyzetben támaszkodhatunk. Felmerülhet az a kérdés, hogy hogyan lehetünk képesek egy képen szereplő tárgyak automatikus számítógépes felismerésére, vagy egy videóban történtek hasonló módon történő értelmezésére. A kérdés azonban rendkívül nehéz, ugyanis a szemünk által látottak értelmezését a tudatalattink végzi, melynek működését aligha tudjuk megmagyarázni, ennek következtében gyakorlatilag lehetetlen ugyanezt a képességet egy könnyen érthető algoritmus segítségével egy számítógépben megvalósítani. Éppen ezért a számítógépes látás területén gyakran a gépi tanulás módszereit alkalmazzuk, melynek segítségével a számítógép a látottak értelmezését példákon keresztül tudja megtanulni. A téma során a feladat a mélytanulás (deep learning) alapjainak megismerése, és egy egyszerű objektumfelismerő rendszer megvalósítása. Alapszintű programozási ismeret (pl. Python) ajánlott.

## Mesterséges intelligencia és megerősítéses tanulás játékokban

 **Dr. Bolgár Bence Márton**

 [bolgar.bence@vik.bme.hu](mailto:bolgar.bence@vik.bme.hu)

Napjaink legjobb gépi játékosai mögött – legyen az Go, sakk, vagy akár Rocket League – olyan algoritmusok állnak, amelyek nemcsak megfigyelik a környezetüket, hanem be is avatkoznak; így képesek aktívan felderíteni, „kiismerni” egy problémát, tanulni saját sikereikből és kudarcaikból, és végső soron jó döntéseket hozni különböző helyzetekben. Az efféle gépi játékosok (ágensek) tanítására ma már sok eszköz áll rendelkezésünkre. A kutatómunka során megismerkedhetsz az OpenAI Gym környezetével, az ágensek „lelkének” számító mesterséges neurális hálózatok alapjaival és a megerősítéses tanulás algoritmusaival; olyan ágenseket hozhatsz létre, amelyek emberi játékosok ellen is megállják a helyüket. A téma kidolgozásához a Python nyelv alapszintű ismerete szükséges.

### Első lépések a metaverzum felé

 **Kocsis Imre**

 [kocsis.imre@vik.bme.hu](mailto:kocsis.imre@vik.bme.hu)

A Méréstechnika és Információs Rendszerek tanszék Kritikus Rendszerek kutatócsoportjában 2016 óta kutatjuk és oktatjuk a blockchain technológiákat és alkalmazásait. Bitcoin, Ethereum, vállalatok közötti blokkláncok, teljesítmény és robusztusság, tokenek, blokklánc alapú identitások és digitális jegybankpénz - a terület fejlődése töretlen. A következő nagy kaland a metaverzum, amiben a világgal együtt mi is most tesszük az első lépéseket; csatlakozz hozzánk!

Két, középiskolások számára is művelhető, de eltérő felkészültséget és érdeklődést igénylő témát kínálunk.

1.) ...mégis, mi az a metaverzum? A forrásmunkák és a "state of the art" felmérése és rendszerezett kiértékelése a műszaki tudományos munkának is szerves részét képezi. A javasolt kutatásban összegyűjtjük, hogy a különböző "metaverzum" megvalósítások, javaslatok és definíciók milyen fő jellemzőkkel rendelkeznek (kell bele NFT? csak 3D? nyílt forráskódú? van benne virtuális föld- és ingatlantulajdon? és így tovább), majd a formális fogalomelemzés matematikai eszközeivel megkíséreljük a metaverzumok egy fogalomrendszerét felállítani. Ezzel keressük a választ arra a kérdésre, hogy ma mit ért a világ leginkább a metaverzum fogalom alatt – és milyen megoldásokat nem.

A téma műveléséhez az angol nyelv magas szintű ismerete szükséges, az érdeklődésen túlmenően programozási és műszaki előismeretek nem.

2.) Minecraftverse! A Minecraft mára már több generációnak is az egyik első és meghatározó virtuális valóság élménye; természetesen adódik az ötlet, hogy átvittessük rá mindazokat az innovációkat, amiket a metaverzum a virtuális valóságon túl kínál (ehhez persze előnyös lenne tudni, hogy pontosan mi is a metaverzum, lásd 1. pont). Ezt a Minecrafttal sajnos nem lehet megtenni - nyílt forráskódú klónjával, a minetesttel viszont igen! A munka célja, hogy a blokklánc alapú NFT-ekkel való megismerkedés után kialakítsuk a minetestben való NFT megjelenítés, létrehozás, átruházás és megsemmisítés egy implementációját, felmérve és figyelembe véve a kialakulóban lévő "metaverzum NFT" szabványokat is.

A téma műveléséhez programozási alapismeretek és érdeklődés szükségesek, de a használni tervezett nyelvek (Lua, Solidity) nem túl komplexek és segítséget nyújtunk.

### Hogyan biztosítható az áramellátás háború idején?

 **Dr. Hartmann Bálint**

 [hartmann.balint@vik.bme.hu](mailto:hartmann.balint@vik.bme.hu)

A közelmúlt eseményei ismét középpontba helyezték a létfontosságú infrastruktúrák biztonságát, mint amilyen a villamosenergia-ellátás is. Mivel ezeket a hálózatokat elsősorban véletlen helyen és időben bekövetkező meghibásodások elviselésére tervezték, feltételezhetjük, hogy célzott támadásokkal szemben nem ellenállóak. A villamos energetika, a hálózattudomány és a matematika háromszögében vizsgálva azonban nem is olyan egyértelmű ez.



## LED-ek segítségével nevelt mikroöledek növekedésének vizsgálata



**Dr. Hegedüs János**



**hegedus.janos@vik.bme.hu**

A lakásokban és konyhákban nevelt fűszernövények már hosszú idő óta biztosítanak friss konyhai alapanyagokat. Az ilyen módon termesztendő növényfajtákat korábban főként a nevelés helyéül választott ablak lehetőségei, például égtáj szerinti elhelyezkedése határozta be, azonban a technológia fejlődése ma már lehetővé teszi a beltérben nevelt növényfajták költséghatékony mesterséges megvilágítását is. A mesterséges fény alatt nevelt növények növekedését számos tényező befolyásolja, amelyek közül mindig a leginkább határon lévő feltétel a meghatározó, vagyis ha egy feltétel sérül, akkor a növény növekedését a többi feltétel további javítása nem segíti elő. Jelen kutatás tárgya annak vizsgálata, hogy a LED-es megvilágítás milyen módon befolyásolja az úgynevezett mikroöledek növekedését, a használt LED-ek színeinek, valamint az egyes komponensek arányának függvényében.

## Hangsugárzók mérése és modellezése



**Fiala Péter**



**fiala.peter@vik.bme.hu**

A megfelelő hangminőségű hangsugárzók (hangszórók, hangdobozok) tervezése fontos akusztikai tervezési feladat. A tervezés során megfelelő modellekkel kell figyelembe venni a membrán és a rugalmas felfüggesztés mechanikai tulajdonságait, a hangszóró elektromos elemeinek (tekercs, mágneskör) elektromos viselkedését, és a hangdoboz tulajdonságait, melyek befolyásolják mind a dinamikus elemek viselkedését, mind a lesugárzott hang irányítását. A TDK-témára jelentkező tanuló megismerkedik azokkal a modellezési módszerekkel, melyekkel a fenti bonyolult elektromechanikus rendszer - a középiskolai fizika tananyagban részben megismert elektromos hálózatmodellezési módszerekkel (Kirchhoff-típusú hálózatok, rezgőkörök) - leírható. A modellek alapján hangsugárzót tervez és épít meg, melynek elektromos és mechanikai bemérését (lézer Doppler vibrométer) elvégzi az egyetem félszabad hangterű akusztikai mérőszobájában.

## Merre halad a járműkommunikáció fejlődése?



**Dr. Bokor László**



**bokor.laszlo@vik.bme.hu**

A járműkommunikáció – angolul Vehicle-to-Everything vagy röviden V2X – egy speciális, szabványos architektúrára és protokollokra épülő, vezeték nélküli kommunikációs technológiacsoport. Segítségével a közlekedő járművek és egyéb entitások folyamatosan megoszthatják egymással pozíciójukat, sebességüket és egyéb adataikat, és ezt az információáramlást ma már a legkülönbözőbb használati esetek aknázzák ki. A technológiai evolúcióban a V2X fejlődése egyre jelentősebb mértékben egészíti ki a járműfedélzeti szenzorokat, ami végül az érzékelők egy teljesen új generációjának alapjait teremti meg. Mik a jelenleg támogatott alkalmazások és mit jelent a fejlődés a jövőbeli lehetőségeket tekintve? Hogyan támogatja a V2X a közlekedésbiztonság javítását, majd a teljeskörű önvezetést, és mik az aktuális kutatási kérdések és irányok? Mit jelenthet a valós idejű kooperáció terjedése a közlekedés jövője szempontjából? A témát választó diákok ezekre a kérdésekre igyekeznek válaszokat találni.

### Hibrid elektromos járművek hajtásrendszereinek vizsgálata

 **Dr. Balázs Gergely**

 [balazs.gergely@vik.bme.hu](mailto:balazs.gergely@vik.bme.hu)

Napjainkban egyre szélesebb körben terjednek el a hibrid és elektromos járművek. Korábban csak kötötpályás közlekedésben használtak elektromos járműveket, azonban mára már egyre több hibrid vagy elektromos üzemű jármű jelenik meg a vízi, szárazföldi vagy a légi közlekedésben. Érdekes trendek figyelhetők meg az új típusú járművek terén, különös tekintettel a hajtásrendszerek és a komponensek fejlődésében. A kutatómunka keretein belül lehetőség nyílik hibrid és elektromos járművek különböző hajtásrendszereinek összehasonlító elemzésére, vagy egyes komponenseinek vizsgálatára vagy megtervezésére. A téma kidolgozásához előnyt jelentenek elektromos járművekkel vagy hajtásrendszerekkel kapcsolatos ismeretek, tapasztalatok.

### Dinamikus permutációk

 **Dr. Hegedüs Pál**

 [hegedus.pal@ttk.bme.hu](mailto:hegedus.pal@ttk.bme.hu)

A permutációk sorbarendezések. De „igésen” (dinamikusan) értve a rendezéseknek lesz egymásutánjuk és feladatuk. Ezt a témakört kezdjük el bejárni. Első tétel: Ha egy könyvtárban figyelmetlenségből az emberek a kivett könyvet az eredeti hely mellé rakják vissza, akkor - ha elég sokat olvasnak - akármilyen zűrzavart elő tudnak idézni.

### Honnan tudom, hogy jó a kódom az Arduinon?

 **Ádám Zsófia**

 [adamzsofi@edu.bme.hu](mailto:adamzsofi@edu.bme.hu)

Az talán nem olyan meglepő, hogy repülőknél vagy űrtávcsöveknél szigorúan és sokféleképpen vizsgálják nem csak a hardveres, de a szoftveres komponensek helyes működését is, hiszen ha ezekben hiba van, az komoly károkat és baleseteket okozhat. Azonban ez különböző kisebb hobbi vagy pet projektek esetén jóval ritkábban van így - pedig ott is lehetne hasonló ellenőrzéseket végezni, hogy a tipikus figyelmetlenségek a kódban ne okozzanak kellemetlen meglepetéseket később! Ebben a témában megvizsgáljuk a létező megoldásokat, ha szükséges, kiegészítjük őket és megmutatjuk a hasznosságukat valamilyen érdekes szenzoros-aktuátoros kisebb arduino projekten. Ehhez szükség lesz értő angol olvasási tudásra és minimális programozási tapasztalatra (tetszőleges nyelven), ha pedig valakit érdekelnek és nézegetett már arduinot vagy más mikrokontrollereket, az külön előny! :)

## Budapest Challenge: a főváros villamoshálózatának optimális bejárása gráfalgoritmusok segítségével



**Dr. Tóbiás András**  
Nemkin Viktória



**tobias.andras.jozsef@vik.bme.hu**  
**nemkin@edu.bme.hu**

A „tube challenge” lényege, hogy minél gyorsabban utazzunk végig egyhuzamban egy adott tömegközlekedési hálózat minden vonalán. A kihívás tárgya eredetileg London metróhálózatának végigjárása volt, majd a játék áterjedt több más város különböző hálózataira is. Míg viszonylag kevés vonalból álló közlekedési rendszerek (például Budapest metróhálózata) esetén a szokásos utazástervező applikációk és a józan ész segítségével és könnyen megtalálhatjuk az optimális megoldást, összetettebb vonalhálózatok esetén sokat segíthet a probléma formalizálása és algoritmikus megoldása. 2015 elején Beckenbach és társai a berlini S-Bahn-hálózat bejárásának feladatát kombinatorikus optimalizálási problémákra vezették vissza, majd algoritmikus módszerekkel határozták meg a legjobb útvonalat, és a megvalósítást hátráltató szélvihar ellenére is majdnem két órával megdöntötték a korábbi rekordot. A probléma a gráfbejárásokkal kapcsolatos ismert problémák közül a kínai postás-problémához és az Euler-séta kereséséhez is kapcsolódik.

A TDK-projekt célja Budapest villamoshálózatának minél gyorsabb bejárása a berlini rekorddöntők módszereinek alkalmazásával, esetleg továbbfejlesztésével. A budapesti villamoshálózat sajátossága, hogy egyes vonalszakaszok (pl. a pesterzsébeti kettős hurok) csak egy irányban járhatók be, ami a Berlinben alkalmazott algoritmusok kisebb módosítását igényelheti. A projekten dolgozó diákokat bevezetjük a témához kapcsolódó optimalizálási problémákba és algoritmusokba, majd az algoritmus implementálásával ő maga találhatja meg az optimális megoldást. Éppen ezért a témához alapszintű programozási tudás szükséges valamilyen tetszőleges nyelven, de a feladatnak ebben a részében is segítünk. Előzetes extra matematikai tudás azonban nem szükséges.

A projektben részt vevő diák a TDK-n való megmérettetés mellett az útvonalat a gyakorlatban bejárva a „Budapest Tram Challenge” rekordtartójává is válhat!

Irodalom: I. Beckenbach, R. Borndörfer, L. Knoben, D. Kretz, M. Uetz, The S-Bahn Challenge in Berlin, OR News, 53. szám, 2015. március (szabadon elérhető online).

## Nemlineáris áramlási közeg alkalmazása mikrofluidikában



**Dr. Neumann Péter**



**neumann-peter@vik.bme.hu**

A mikrofluidika területe biológiai és kémiai folyamatok széles spektrumát fedi le, amely számos érdekes és nehezen megfigyelhető jelenségeket hoz testközelbe. Ezen rendszerek a mikroelektronikában bevált eljárások sokaságával hozhatók létre. A kutatási téma feladata során néhány mikronos mérettel rendelkező zárt csatornában, nem hétköznapi anyag (pl. folyékony fém vagy mikrocseppek) áramlásának vizsgálata a cél. A téma során nem toxikus fém kerül alkalmazásra, amely mind biológiai és környezetvédelmi okokból kiemelt jelentőségű.

### Lakóházak energiaellátásának lehetőségei megújuló energiaforrásokból

 Plesz Balázs

 [plesz.balazs@vik.bme.hu](mailto:plesz.balazs@vik.bme.hu)

A lakóingatlanok villamos energia mellett nagy mennyiségű hőt is igényelnek, főként a hidegebb időszakokban, fűtési célokra. Ezen összenergia megújuló energiaforrásokból történő, gazdaságos előállítását egy izgalmas és szerteágazó kutatási és tervezési feladat. A kutatásban résztvevő diákok feladata egy családi ház energiamérleg alapú modelljének felállítása, és különböző, korszerű, megújuló energiákra épülő műszaki megoldások (napelem, napkollektor, hőszivattyú, hőtároló stb., illetve ezek kombinációja) lehetőségeinek feltérképezése az elkészített modell segítségével.

### A mesterséges intelligencia alkalmazhatósága a precíziós gazdálkodásban

 Szabó Sándor

 [szabo.sandor@vik.bme.hu](mailto:szabo.sandor@vik.bme.hu)

„A földművelés a civilizáció alapja” idézi a földművelés fontosságát a mondás. Az emberiség több ezer éve lépett át a halászat-vadászat-gyűjtögetésről az élelmiszertermelés tudatosabb formáira. Napjainkban azonban az intenzív termelésnek számos kihívással kell szembenéznie, különösen az előrejelzett népességnövekedés fényében. Az élelmiszertermelés hatékonyságának növeléséhez segítségül kell hívnunk a mesterséges intelligenciát, azon belül is a gépi tanulást és „mély” tanuláson alapuló neurális hálózatokat a különböző döntéstámogatási, képfelismerési - betegségmegelőzést, súlymérést, terméshozam becslést stb. szolgáló feladatok megoldásához. Az állattartásban is kulcsfontosságú a folyamatos megfigyelés, melynek automatizálása profítnövekedést és problémák gyorsabb azonosítását teszi lehetővé. A témában érdekelt hallgatók részt vehetnek egy mesterséges intelligenciára épülő megfigyelőrendszer fejlesztésében, mely az állatállomány súlyának és viselkedésének figyelemmel kísérését teszi lehetővé. Alapszintű programozási ismeretek (például Python)ajánlottak a téma feldolgozásához, de nincs szükség mélyebb programozói tudásra.

### Nemlineáris áramlási közeg alkalmazása mikrofluidikában

 Reichardt András

 [reichardt.andras@vik.bme.hu](mailto:reichardt.andras@vik.bme.hu)

Nagysebességű részecskemozgáson alapuló elektronikus eszközök esetében az egyes részecske(csoportok) mozgásának vizsgálata alapján határozható meg az eszköz működése. Ilyen eszköz pl. a mikrohullámú sütő „lelke”, a magnetron. Ez a szimulációs módszer egyszerű programkódot jelent, amelyet sok részecske esetén kell futtatni. Ezzel nagyszámú futási eredményt kapunk. Ezen sok adat alapján lehet a részecskemozgást kellő pontossággal leírni. A feladat jellegéből adódóan a fizika- és programozás szeretete szükséges.

# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ÉS JÁRMŰMÉRNÖKI KAR





# KÖZLEKEDÉSMÉRNÖKI ÉS JÁRMŰMÉRNÖKI KAR

Közlekedés nélkül megáll az élet, közlekedés nélkül nincs jövő. Az évszázadok során hatalmas fejlődésen ment keresztül az emberi civilizáció és technológia. A mai közlekedési rendszerek már rendkívül összetettek és bonyolultak, akár a járművekre, akár a közlekedés szervezésére gondolunk. A Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Karhoz tartozó járműtechnika, a közlekedés és a logisztika a modern, globális gazdaság katalizátora. Az Európai Unión belül e három ágazat együtt az egyik legtöbb munkavállalót foglalkoztató terület.

A Közlekkaron közlekedésmérnöki, járműmérnöki, logisztikai mérnöki diplomát szerezhetsz alap- és mesterszakon, de ha az önvezető járművek érdekelnének, angol nyelven autonóm járműirányítási mérnök mesterszakunk vár rád.

További információ: [kozlekedes.bme.hu](http://kozlekedes.bme.hu)



### Mivel járjunk iskolába? – Környezetbarát közlekedés

 **Dr. Csonka Bálint**

 [csotka.balint@kjk.bme.hu](mailto:csotka.balint@kjk.bme.hu)

Diákok és oktatók közül sokan autóval járnak iskolába, mert gyorsabb és kényelmesebb, mint a menetrendhez kötött hagyományos tömegközlekedés. Azonban az autóhasználat környezetszennyező, aminek a káros hatásait mindenki érzi. Biciklivel pedig csak akkor jó közlekedni, ha adottak hozzá a feltételek. Hogyan csökkenthető az iskolabajárás környezetszennyező hatása? A jelentkező feladata kérdőíves felméréssel feltérképezni, hogy jelenleg a diákok és oktatók honnan és mivel járnak az iskolába. Továbbá megkérdezni, hogy mely szempontok befolyásolják őket a közlekedési mód megválasztásakor (például költség, idő, kényelem). Végül tegyen javaslatot arra, hogy hogyan változtassanak közlekedési szokásaikon a diákok és oktatók. Használjanak közösen egy autót? Javítsanak a kerékpározás feltételein? Esetleg új buszjáratot érdemes kialakítani?

### Hogyan készítsünk jó tömegközlekedési menetrendet?

 **Dr. Csiszár Csaba**

 [csiszar.csaba@kjk.bme.hu](mailto:csiszar.csaba@kjk.bme.hu)

A menetrendek a tömegközlekedés üzemeltetésének alapjai. Tervezésük során számos technológiai, társadalmi, gazdasági, stb. szempontot figyelembe kell venni. A kutatás célja a menetrendtervezés összefüggéseinek és korlátozó feltételeinek rendszerszemléletű feltárása és alkalmazása egy jelentős hálózati fejlesztést tartalmazó területen. A középiskolás diákok jellegzetes menetrendek elemzését végzik el és összegyűjtik a legfontosabb befolyásoló tényezőket, majd meghatározzák az összefüggéseket. A kiválasztott területen modellezik a keresletet, valamint a hálózatot és a viszonylatokat a fejlesztés előtti és utáni állapotra. Ezt követően különböző célfüggvények szerint tervváltozatokat készítenek, amelyeket több szempont szerint összehasonlítanak és értékelnek.

### Intelligens közlekedési megoldások városokban

 **Dr. Tóth János**

 [toth.janos@kjk.bme.hu](mailto:toth.janos@kjk.bme.hu)

Intelligens közlekedési rendszereknek nevezzük a forgalom lefolyását javító, a közlekedés biztonságát növelő megoldásokat, amelyek a felhasználó, üzemeltető számára nyújtanak segítséget. A városokban számos fejlesztéssel lehet találkozni (pl. okos zebra), amelyek közül már több széleskörűen alkalmazott. A dolgozat feladata az intelligens közlekedési rendszerek feltérképezése egy kiválasztott városban és a jövőre vonatkozóan fejlesztési javaslatok megfogalmazása.

### “Postagalamb reload”, drónok avagy repülő robotok a jövő logisztikájában

 Dr. Bóna Krisztián

 [bona.krisztian@kjk.bme.hu](mailto:bona.krisztian@kjk.bme.hu)

Úgy tűnik, hogy a drónok új lehetőségeket kínálnak a jövő logisztikai rendszereiben. Azt várjuk, hogy segítségükkel gyorsabban, rövidebb úton és a felszíni forgalomtól elkülönülten tudjunk eljuttatni különféle küldeményeket a feladótól a címzettig. Ezek valóban szép álmok. Viszont egy ilyen komplex technológia alkalmazásba vétele igen összetett feladat. Vajon, hol, milyen feladatok végrehajtására és milyen körülmények között lehetne ezeket az eszközöket alkalmazni? Milyen műszaki-technológiai és szervezési kihívásokkal szembesülünk, amelyeket meg kell oldanunk? Hogyan és milyen főbb összetevőkből épülhet fel például egy drónokat alkalmazó áruszállítási rendszer? Repülhetnek-e ezek az eszközök önműködő módon? Vajon mi lenne, ha hirtelen sok-sok ilyen szerkezet repkedne a fejünk felett? Hogyan lehetne ezeket a műveleteket irányítani? Se szeri, se száma a megoldandó problémáknak. Ha érdekelnek ezek a fura kis repülő szerkezetek, keressünk közösen válaszokat ezekre az izgalmas kérdésekre!

### Kevéssé környezetszennyező közlekedés

 Dr. Török Ádám

 [torok.adam@kjk.bme.hu](mailto:torok.adam@kjk.bme.hu)

A közlekedés szennyezi a környezetet. Egyes közlekedési módok gyorsabb és kényelmesebb, mások a menetrendhez kötöttek. Ilyen a hagyományos közforgalmi közösségi közlekedés. A közlekedés káros hatásait mindenki érzi, a jótékony hatásait mindenki élvezi. Csökkenthető a közlekedés környezetszennyező hatása? A jelentkező feladata feltérképezni, hogy mi a jelenlegi helyzet és hova fejlődhetünk.

### Az idő szerepe a közlekedésben

 Dr. Török Ádám

 [torok.adam@kjk.bme.hu](mailto:torok.adam@kjk.bme.hu)

Mi az idő? Hogyan mérhető? Milyen hatása van az időnek a közlekedésre? Számít-e az idő a közlekedésben? A jelentkező feladata megvizsgálni az idő szerepét a közlekedésben.

## Vezetéknélküli kommunikáción alapuló járműfunkciók célja és a tesztelési megoldások áttekintése

 **Dr. Török Árpád**

 [torok.arpad@kjk.bme.hu](mailto:torok.arpad@kjk.bme.hu)

Irodalom kutatás. Tesztesetek vizsgálata. A járműipari tesztek jelentőségének megértése. Szimulációs lehetőségek áttekintése.

## Tényleg olcsóbb az olcsó légitársaság? – légitársaságok összehasonlítása

 **Dr. Kővári Botond**

 [kovari.botond@kjk.bme.hu](mailto:kovari.botond@kjk.bme.hu)

Az elmúlt 20 évben a hagyományos, nemzeti légitársaságok mellett megjelentek az ún. fapados társaságok, versenyt jelentve a piacon. Az utasok választhatnak, hogy melyik társasággal szeretnének repülni. A Malév 10 évvel ezelőtti megszűnése jelentősen átalakította a piacot. A dolgozatban meg lehet vizsgálni ezeket a változásokat, hatásokat, valamint összehasonlítani légitársaságokat az ár, és a nyújtott szolgáltatások szerint.

## Hogyan utazzak külföldre?, avagy a közlekedési módok összehasonlítása

 **Dr. Kővári Botond**

 [kovari.botond@kjk.bme.hu](mailto:kovari.botond@kjk.bme.hu)

A repülés, vasút, autó, autóbusz mind szóba jöhet, amikor utazni szeretnénk. Számos paraméter szerint mérlegelünk, amikor kiválasztjuk a megfelelő módot. Mik ezek a szempontok? Miket lehet pénzben kifejezni? Hova érdemes inkább repülővel, hova vasúttal menni? Ezeket lehet a dolgozat kereteiben elemezni, akár több célállomás vizsgálatán keresztül.

### Balesetmentesen az iskolába

 **Dr. Sipos Tibor**

 [sipos.tibor@kjk.bme.hu](mailto:sipos.tibor@kjk.bme.hu)

Ismeresz olyan sulist, akinek volt már közlekedési balesete? Érezted már valaha, akár egy pillanatra is, hogy veszélyes közlekedési szituációba keveredtél? Ugye, hogy igen! Amennyiben van kedved, jelentkezz a témára és megvizsgáljuk együtt, hogy hogyan alakul ki egy közlekedési baleset, lemodellezzük 3D szoftverekkel az eseményeket, megnézzük, hogy hogyan lehet biztonságosabbá tenni az iskolába való eljutást, akár rollerrel, bringával, akár gyalog, vagy busszal, vonattal!

### A jövő közlekedése – önvezető járművek hatásai

 **Dr. Földes Dávid**

 [foldes.david@kjk.bme.hu](mailto:foldes.david@kjk.bme.hu)

Az automatizálás hatására, hamarosan önvezető járművek jelennek meg az utakon. Vajon milyen szolgáltatások képzelhetők el? Hogyan változnak meg utazási szokásaink? Elképzelhető, hogy beülünk egy önvezető járműbe és átadjuk a járműnek a vezetés lehetőségét? Milyen környezeti és forgalmi hatásai lesznek ezen járműveknek? A kutatás során cél ezen kérdések valamelyikére választ találni. Ehhez akár kérdőíves kutatást is végezhetsz felmérve, hogy mennyire elfogadott ez a technológia, vagy akár egy koncepciót is alkothatsz egy jövőbeli önvezető járműves szolgáltatáshoz.

### Saját vagy megosztott? Egyéni járműbirtoklás és járműhasználat elemzése

 **Dr. Földes Dávid**

 [foldes.david@kjk.bme.hu](mailto:foldes.david@kjk.bme.hu)

Magyarországon 4 millió személyautó van. Sokan álmodoznak arról, hogy saját autójuk legyen. De vajon tényleg szükséges egy saját autó megvásárlása és fenntartása? Nincs más alternatíva az autózásra? Léteznek autómegosztó szolgáltatások, amelyek keretében rövid távra lehet autót bérelni (pár perce, órára), nem terhelve a használatát a vásárlási és fenntartási költségekkel. A kutatás során cél, az autóhasználati szokások elemzése, megvizsgálni az egyéni autóbirtoklás előnyeit és hátrányait az autómegosztási szolgáltatásokkal szemben, javaslatot tenni az autómegosztó szolgáltatók számára az ügyfélkörük bővítésére.



#### 15 perces város

 **Dr. Földes Dávid**

 [foldes.david@kjk.bme.hu](mailto:foldes.david@kjk.bme.hu)

Mindenki közlekedik munkába, iskolába, boltba, stb. A napi tevékenységeink mobilitási igényt generálnak, hiszen tevékenységünk helyszínei térben eltérőek. Számos esetben több órát is utazhat egy nap az utazó. A 15 perces város koncepció lényege, hogy az otthonunk és munkhelyünk/iskolánt, valamint napi szükségletek kielégítéséhez szükséges helyszínek 15 perces gyaloglással, kerékpározással vagy tömegközlekedés használatával elérhetők. A kutatás során cél különböző területek (városrészek, kerületek) vizsgálata, hogy vajon teljesül-e a 15 perces város feltételei. Javaslatként feltételek teljesülése érdekében (pl. kerékpárút építése, gyaloglás feltételeinek javítása).

#### Troli vagy busz? Elektromos autóbuszok alkalmazása

 **Dr. Földes Dávid**

 [foldes.david@kjk.bme.hu](mailto:foldes.david@kjk.bme.hu)

A dízel autóbuszok cseréje általános cél. A jelenlegi gyakorlat elektromos autóbuszok alkalmazása, azonban ezekből számos változat elérhető a felsővezetékhez kötött trolibusztól a tisztán akkumulátoros elektromos buszig. De vajon milyen típus a legalkalmasabb egy adott vonalon, hálózaton? A kutatás során összehasonlíthatod a különböző busztípusokat és töltési lehetőségeket. A hálózat elemzésével cél, javaslat tétel a közlekedő dízel járművek kiváltására.

#### Hogyan kerékpározunk? – kerékpáros adatok elemzése

 **Dr. Földes Dávid**

 [foldes.david@kjk.bme.hu](mailto:foldes.david@kjk.bme.hu)

A kerékpározás részarányának növelése általános cél. Vajon milyen motiváció vezérli a kerékpárosokat? Milyen úttípus részesítenek előnyben? Hogyan befolyásolja az időjárás a kerékpározást? Hogyan fokozható a kerékpárosok száma? A kutatás során cél a kerékpározási szokások felmérése (egyéni és megosztott kerékpár) kérdőíves kutatással, a kerékpáros infrastruktúra elemzése hálózat teljessége, minősége, eljutási idő, stb. alapján. A kutatás során felhasználhatsz forgalomszámlálási adatokat.

### Intelligens autó

 **Dr. Aradi Szilárd**

 [aradi.szilard@kjk.bme.hu](mailto:aradi.szilard@kjk.bme.hu)

Önvezető autók és mesterséges intelligencia. Nap, mint nap szembejönnek velünk ezek a fogalmak. De mit is jelentenek pontosan? Mennyire intelligensek és mennyire önvezetőek a legújabb járművek? Miként használják ezeket a technológiákat az autóiipari fejlesztésekben? Hogyan lehet betanítani egy járművet a vezetésre? Ha szereted az autókat és tudsz vagy szeretnél programozni tanulni, akkor most megismerkedhetsz a megerősítéses tanulás alapjaival. Ennek a technológiának a segítségével győzte le a mesterséges intelligencia a legnagyobb sakk és Go játékosokat, és számítógépes játékokban fejlesztette tökéletesre stratégiáját. Megnézheted és kipróbálhatod, hogy hogyan lehet egyszerű feladatokra betanítani egy robotot vagy egy autót. Milyen szimulátor programokat használnak ehhez a fejlesztők? Hogyan lehet rávenni egy szoftver ágenst a tanulásra?

### Érzékelő autó

 **Dr. Aradi Szilárd**

 [aradi.szilard@kjk.bme.hu](mailto:aradi.szilard@kjk.bme.hu)

Sok gyártó már önvezető járművekről beszél, miközben rengetegen utálják a különböző okos sávdetektáló és egyéb vezetéstámogató megoldásokat az apró bosszantó hibáik miatt. Az önvezető autók egyik legnagyobb kihívása a környezet érzékelése és értelmezése. Ha szereted az autókat, érdekelnek a modern lézeres, kamerás és radaros technológiák, és tudsz programozni vagy szeretnéd megtanulni, akkor itt a lehetőség. Modellautókon és robotokon ismerkedhetsz meg az autóiipari szenzorokkal. Hogyan működnek? Mik az előnyeik és hátrányaik? Programozhatod őket különböző érzékelési, tájékozódási és elkerülési feladatokra. Kipróbálhatod, hogy hogyan segíthetik egymást a különböző szenzorok. Megismerkedhetsz az autóiipari fejlesztőmérnök aktuális kihívásaival és a jövő technológiáival.

### Önvezető járművek művészeti koreográfiái

 **Dr. Németh Balázs**

 [nemeth.balazs@kjk.bme.hu](mailto:nemeth.balazs@kjk.bme.hu)

Hogyan lehet az önvezető autókat, drónokat úgy irányítani, hogy azok ne csak hatékonyak, hanem mozgásuk szép is legyen? A kutatási téma célja a kiterjesztett valóság (AR, „metaverzum”) eszközeivel olyan önvezető járművek szimulálása és koordinált mozgásának tervezése, amelyek egy előre választott klasszikus zenére képesek összehangolt mozgást megvalósítani.

## Önvezető járművek kritikus helyzeteinek etikai kérdései



**Dr. Németh Balázs**



**nemeth.balazs@kjk.bme.hu**

Mi történik, ha egy önvezető autó olyan helyzetbe kerül, amit nem tud balesetmentesen kezelni? Van-e felelőssége az önvezető járműnek? Hogyan fordítható le mérnöki nyelvre az etika, lehetséges-e egyáltalán? A kutatás célja annak vizsgálata, hogyan lehetséges járműmérnöki/prigramozói oldalról megközelíteni a problémát, etikai elveket beleépíteni az irányításba. A kutatás nem csak a kritikus baleseti helyzeteket öleli fel, hanem az olyan „hétköznapi” eseteket, mint például a gyorsajtók mozgásának korlátozási lehetőségei az önvezető járművek összehangolt mozgásával.

## Versenyző AI járművek



**Dr. Németh Balázs**

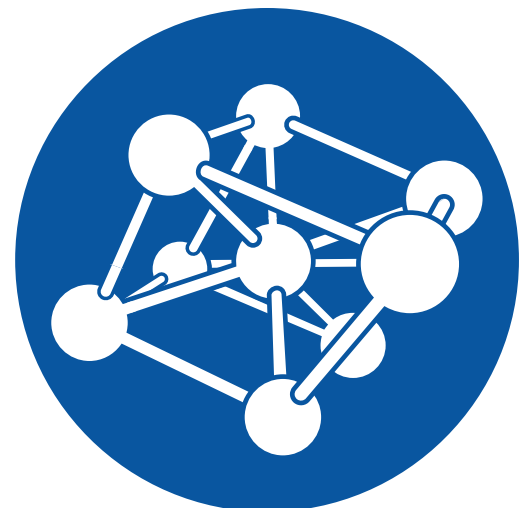


**nemeth.balazs@kjk.bme.hu**

A sebesség mindenkit magával ragad - még az önvezető járműveket, autókat és drónokat is. Azonban kell valaki, aki segíti őket a helyes mozgásuk megtalálásában. A mesterséges intelligencia (AI) felhasználásával a köridők csökkenthetők, de jól kell hozzá megfogalmazni az optimum feladatot. A kutatás célja AI megoldásokkal rendelkező versengő járművek mozgásprofiljának tervezése, az ideális ív, a fontosabb szabályok megadásával.

# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

## TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

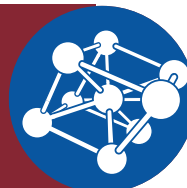


# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

A Természettudományi Kar a BME azon kara, amely deklaráltan a természettudományos tárgyak képzését végzi, ennek megfelelően a legtöbb oktatója egyben a természettudományok területén aktív kutató is. A Karon négy területen folyik tudományos kutatás: matematika, fizika, nukleáris technika és kognitív tudományok. A középiskolás TDK programba elsősorban a matematika és fizika területén végzett kutatómunkába keresünk lelkes és elhivatott fiatalokat.

Amellett, hogy a kutatási témák nagy része alapkutatás – azaz a természet alapvető összefüggéseit hivatott leírni és megérteni, ezáltal az emberi tudást gyarapítani – már csak a BME-n belüli speciális helyzetből adódóan is a Kar munkatársai igen aktívak alkalmazott kutatási témákban is, melyek közvetlenebb társadalmi és ipari hasznosításra tarthatnak számot. A felkínált témák között találunk mindkét fajta területről felhívásokat.

További információ: [ttk.bme.hu](http://ttk.bme.hu)





### Energiatárolók fúziós erőművekhez

 **Dr. Veres Gábor**

 **veres.gabor@reak.bme.hu**

A jelenlegi elképzelések szerint a legkorábban megvalósuló fúziós erőművek nem lesznek képesek folytonos üzemre, hanem néhány órás működést követően néhány tíz percen keresztül nem fognak villamos energiát termelni. Ezeknek a nem termelő időszakoknak az áthidalásához energiatároló egységeket kell majd alkalmazni. A munka során az érdeklődőnek meg kell ismerkednie a fúziós erőművek sajátjaival, valamint a jelenleg a piacon elérhető és fejlesztés alatt álló energiatároló megoldásokkal. Ezen tároló megoldások kritikai összehasonlítását követően, ajánlásokat fog megfogalmazni fúziós környezetben történő alkalmazhatóságukkal kapcsolatban.

### Ide-oda pattogó labda és a belső lendkerék

 **Dr. Károlyi György**

 **karolyi.gyorgy@reak.bme.hu**

Ha egy kemény, tömör gumilabdát visszafelé forogva eldobunk, a labda a talajon többször egymás után oda-vissza tud pattanni, mielőtt valamelyik irányban tovaugrál. Ennek a viselkedésnek a megértéséhez nem elég a talajjal való érintkezés közben fellépő súrlódást figyelembe venni, a többszöri irányváltáshoz figyelembe kell venni a labda belsejének rezgéseit is. A labda rugalmas belső része lendkerékként működik az ütközések során. A pattogó labda mozgását szeretnénk kísérletileg megvizsgálni.

### Háztartási energiaellátás vizsgálata – fogyasztáscsökkentési útmutató

#### kidolgozása

 **Dr. Aszódi Attila**  
**Biró Bence**

 **aszodi.attila@reak.bme.hu**  
**biro.bence@reak.bme.hu**

A téma célja az otthoni energiafelhasználás felmérése és javaslatlattétel kidolgozása a háztartási rezsikiadások csökkentésére.

A projekt hosszabb távú célja egy középiskolások által készített középiskolásoknak szóló energetikai takarékosági tanácsadó rendszer kidolgozása, amely webes és közösségi felületeken széles körben segíthet a diákoknak az energiatakarékosság témában releváns tudást szerezni. A projekthez témában kapcsolódó ötletekre is nyitottak a témavezetők.

### Háztartás energiaellátásának szimulációja és elemzése

 **Dr. Aszódi Attila**  
**Biró Bence**

 **aszodi.attila@reak.bme.hu**  
**biro.bence@reak.bme.hu**


A téma célja egy magyarországi háztartás energia igényeinek felmérése, és energia-ellátásának modellezése.

A kutatás keretein belül elvégzendő feladatok:

- Háztartás energia-igényének, és naperőművi potenciáljának feldolgozása
- Órás felbontású szimulációk készítése
- A szimulációk kiértékelése, következtetések levonása

A projekthez témában kapcsolódó ötletekre is nyitottak a témavezetők. A téma kidolgozásához legalább alapszintű programozási ismeret (pl. Python) szükséges.

### Zajos kód szűrése Matlab programcsomaggal

 **Dr. Burai Pál**

 **buraip@math.bme.hu**


Tegyük fel, hogy észlelünk egy jelet, legyen ez  $b=x+w$ , ahol  $b$  az Észlelés az eredeti közlés, és jelöli a zajt, amely hibával terheli a kimenetet.

Kérdés: hogyan találhatjuk meg  $x$ -et, vagy legalább egy közelítését.

Válasz: egy lehetséges megoldás az, hogy egy úgynevezett regularizáló tagot hozzáadunk a hibához és az így kapott kifejezésre megoldunk egy optimalizálási feladatot.

A dolgozat célja ennek a technikának a megértése, annak leprogramozása és tesztelése lenne.

### Elemi függvények precíz bevezetése függvényegyenletekkel

 **Dr. Burai Pál**

 **buraip@math.bme.hu**

A középiskolai anyagban szerepelnek a következő függvények: természetes alapú logaritmus függvény, exponenciális függvény, hatványfüggvény, lineáris függvény. Ezeket megfelelő matematikai eszközök híján (általában) heurisztikusan vezetik be a középiskolában. A jelen dolgozat célkitűzése az lenne, hogy ezeket a függvényeket precízen vezessük be úgy, hogy a felhasznált eszközök középiskolai szinten ne lépjenek túl. Ez praktikusán egy matematika szakköri szintet vár el, de egyetemi anyagot nem használ. Alapvetően az említett függvények bizonyos függvényegyenletek egyértelmű megoldásai adott feltételek mellett. Az érdeklődő hallgató a megszerzett ismeretek birtokában később folytathat ilyen irányban már egyetemi szintű kutatást is.

# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

**GAZDASÁG- ÉS TÁRSADALOM-  
TUDOMÁNYI KAR**



# GAZDASÁG- ÉS TÁRSADALOM- TUDOMÁNYI KAR

A Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar az Egyetem egyetlen, nem elsősorban műszaki tudományokkal foglalkozó kara. Viszont éppen a GTK működése a BME-n magyar és nemzetközi viszonylatban is egyedülállóvá teszi az egyetemet abból a szempontból, hogy itt az érdeklődő hallgatók egyetlen intézmény keretében sajátíthatnak el a műszaki ismereteken túl gazdaság- és számos társadalomtudományi (szociológiai, jogi, pszichológiai, pedagógiai) ismeretet is. E szinergia a modern technológiai, társadalmi kihívások megértéséhez és megoldásához elengedhetetlen fontosságú, hiszen a technológiai fejlődés mindig hat a gazdaság, a társadalom működésére és fordítva: a társadalmi, gazdasági igények is alakíthatják a technológia fejlődését.

A GTK oktatási és kutatási szervezeti egységei az Egyetem egyik legszínesebb karává állnak össze. Az egyes tanszékek számos tudományterületet (például környezetgazdaságtan, közgazdaságtan, médiatudomány, menedzsment, marketing) felölelnek, de ide tartoznak olyan, az egész egyetemet kiszolgáló szervezeti egységek is, mint az Idegennyelvi Központ vagy a Testnevelési Központ, illetve az Egyetem egyik legrégebbi szervezeti egysége, a Mérnöktoábbképző Intézet. A tudományos kutatás iránt érdeklődő leendő hallgatók számára különösen izgalmas lehet a Kvantitatív Társadalomtudományi Kutatóközpont tevékenysége, amely ugyan társadalomtudományi kutatásokat folytat, de „mérnökibb”, kvantitatív alapokon. A Kar által kínált TDK-témák többsége éppen emiatt ezekre az együttműködésekre, a technológiai fejlődés által befolyásolt társadalmi jelenségek vizsgálatára koncentrál, igyekezve olyan, a középiskolások számára is izgalmas témákat felajánlani, amelyek e korosztály számára akár középiskolai tanulmányaikba is illeszthetők, vagy azokra könnyedén építhetők. Témajavaslatainkat abban a reményben fogalmazzuk meg, hogy a kutató diákokat később a hallgatóink, és még később kollégáink között fogjuk tudni köszönteni.

További információ: [gtk.bme.hu](http://gtk.bme.hu)



## Vásárlói élmény megfigyelés- és megkérdezésalapú vizsgálata

 **Dr. Kapusy Katalin Zita**

 [kapusy.kata@gtk.bme.hu](mailto:kapusy.kata@gtk.bme.hu)

A vásárlásélmény kutatása során egy termékkel/szolgáltatással kapcsolatos fogyasztói magatartást, élményt lehet kutatni, azaz a fogyasztást mint élményt vizsgálni. A kutatás célja feltárni, hogy a fogyasztók a vásárlás során milyen benyomást, élményt szereznek a hallgató/diák által választott termék/szolgáltatás kapcsán. A kutatásban olyan módszereket alkalmazunk, amik alkalmasak arra, hogy a fogyasztók élményeit feltárják (kérdőív érték tesztel, mélyinterjú akár laddering technikával). A módszerek ismerete előre nem szükséges.

## A jövő munkahelye – a fizikai környezet, amelyben dolgozni fogunk

 **Dr. Pataki-Bittó Fruzsina**

 [pataki.bitto.fruzsina@gtk.bme.hu](mailto:pataki.bitto.fruzsina@gtk.bme.hu)

A 21. század elején még természetes volt, hogy a dolgozó emberek reggel bemennek a munkahelyükre, majd a munkaidő lejártakor hazamennek. A munkanapnak volt eleje, volt vége és volt meghatározott helye is. Az elmúlt évtizedekben a technológiai fejlődés lehetővé tette, hogy az irodai munkát végző emberek már szinte bárhol tudjanak dolgozni, így kapott teret a távmunka. A munkaidő kötöttsége is sok helyen felbomlott, a dolgozók állandó elérhetősége természetessé vált. A középiskolás fiatalok szüleiken keresztül tapasztalhatták meg az elmúlt évek változásait, de vajon hogyan képzelik ők el a munkahelyüket? Hol és hogyan szeretnének dolgozni? A kutatás célja a saját korosztály elképzeléseinek, a jövő irodája jellemzőinek feltárása.

## Virtuális megszakítások hatása a tanulásra

 **Dr. Pataki-Bittó Fruzsina**

 [pataki.bitto.fruzsina@gtk.bme.hu](mailto:pataki.bitto.fruzsina@gtk.bme.hu)

A modern technológia újabb és újabb kommunikációs csatornák kifejlesztésén dolgozik, miközben a közösségi média felületei is arra ösztönzik a felhasználót, hogy minél gyakrabban és minél többet használja azokat. Nemzetközi kutatások vizsgálják, hogy az elmélyült irodai munkát végző dolgozóakra milyen negatív hatással vannak a virtuális megszakítások (pl. hívások, üzenetek érkezésének hangjai). Az eredmények azt mutatják, hogy mind a hibázások számára, mind pedig a feladatteljesítés idejére, de még az érzelmi állapotra is negatívan hatnak a megszakítások. Az e témát választó diák a virtuális megszakítások és önmegszakítások fogalmi körével való megismerkedés után egy kísérletet dolgoz majd ki, hogy a virtuális megszakítások hatását megvizsgálja a tanulásra vonatkozóan középiskolások körében.



## Hatékonyabb csapatértekezletek: Előnyök és kihívások online és személyes megbeszélések (meetingek) esetén

 **Halmos Alexandra**

 [halmos.alexandra@gtk.bme.hu](mailto:halmos.alexandra@gtk.bme.hu)

Képzeld el, hogy része vagy egy sportcsapatnak, amely egy nagy mérkőzésre készül. A találkozó előtt összegyűltök, hogy megbeszéljék a stratégiákat, az erősségeket és a fejlesztendő területeket. Hasonlóan a vállalati világban működő csapatok is rendszeresen összeülnek megbeszélésekre, hogy tervezzenek, visszatekintsenek és fejlesszék a munkájukat. De mi teszi ezeket a találkozókat hatékonyakká, különösen akkor, ha néhány csapattag ugyanabban a helyiségben van, mások pedig virtuálisan csatlakoznak?

Ennek az okait kutatjuk, hogy a jövő csapatmunkáját jobbá tegyük, függetlenül attól, hogy egymás mellett ülünk-e, vagy több száz kilométerrel odébb. Együtt megtalálhatjuk a legjobb módokat a hatékony kommunikációra és sikeres együttműködésre, ami a jövő munkavállalóit is segíti.

## Lehetséges, hogy számítógépes szimulációban élünk?

 **Danka István**

 [danka.istvan@gtk.bme.hu](mailto:danka.istvan@gtk.bme.hu)

Nick Bostrom kortárs filozófus szerint – ha a fejlett civilizációk képesek valóságszimulációt létrehozni, és érdeklő őket egyáltalán a dolog – szinte biztos, hogy mi, emberek egy számítógépes szimulációban élünk. A gondolat klasszikus formája alapján talán mindaz, amit valóságnak gondolunk, csak álom, amiből egyszer majd („halálunkkor”?) felébredünk. Az is egy nézet, hogy egyik álmunkból a másikba „ébredünk bele” (lélek-vándorlás). Ám a technika fejlődésével ma sokkal realisztikusabbnak tűnik az a változat, mely szerint az egyre fejlettebb valóságszimulációk egyszer elérnek egy olyan szintre, hogy nem lehet megkülönböztetni őket a valóságtól. Ha ez lehetséges, mi okunk van azt gondolni, hogy nem hoztak még létre ilyen szimulációt, és nem pont abban élünk mi magunk is?

A dolgozat lehetséges kérdései:

- (1) Mekkora az esélye annak, hogy számítógépes szimulációban élünk?
- (2) Lehetőségünkben áll-e, hogy valaha is megtudhassuk, ha abban élünk?
- (3) Mi értelme van ezeknek a kérdéseknek egyáltalán?

## A kreatív mesterséges intelligencia

 **Héder Mihály**

 [heder.mihaly@gtk.bme.hu](mailto:heder.mihaly@gtk.bme.hu)

A hallgató feladata a legújabb kortárs megoldások valamint a szakirodalom áttekintése és saját keretrendszer vagy megközelítés kidolgozása az MI-vel kapcsolatos fenntartható társadalmi gyakorlatok azonosítására.


## A mesterséges intelligencia értékalapú tervezése

 **Héder Mihály**

 [heder.mihaly@gtk.bme.hu](mailto:heder.mihaly@gtk.bme.hu)

Az értékalapú tervezés az MI létrehozásának egy új stílusa, amely integrálni próbálja az agilis módszertan és az etikus tervezés elemeit. A módszer nagyon új és kiforratlan így a hallgatónal lehetősége lesz javító szándékú módosításokat megfogalmazni.

## Animáción innen, szavakon túl – Nemverbális kommunikációs eszközök vizsgálata kortárs animációs filmekben

 **Ecsediné Dr. Szabó Krisztina**

 [szabo.krisztina@gtk.bme.hu](mailto:szabo.krisztina@gtk.bme.hu)

Milyen nemverbális kommunikációs eszközök (vokalizás, mimika, gesztusok, testtartás, térközszabályozás stb.) érhetők tetten a kortárs animációs filmekben? Ezek hogyan támogatják a verbális (=szóbeli) és a vizuális tartalmat, történetmesélést? A TDK keretében a tanuló egy vagy több általa választott animációs filmet mint esettanulmányt elemez. Azt vizsgálja, hogy milyen nemverbális kommunikációs eszközöket alkalmaztak az alkotók, ezek hogyan működnek és hogyan segítik vagy gátolják az üzenetátadást, megértést. Vizsgálja továbbá, hogy az alkalmazott nemverbális eszközök mennyire vannak összhangban a verbálissal, hordoznak-e ellentmondást, látens üzeneteket, esetleg manipulatív elemeket, illetve hogyan, mi módon segítik a nyelvfüggetlen megértést.

## Interkulturális (kommunikációs) esetek multikulturális munkahelyeken

 **Dr. Furka Ildikó Zsuzsanna**

 [furka.ildiko.zsuzsanna@gtk.bme.hu](mailto:furka.ildiko.zsuzsanna@gtk.bme.hu)

A 21. századi munkavállalóknak sok esetben olyan munkáltatói és munkatársi közegben kell mozogniuk, amelyben a kultúrák találkozása jellemző. Érdekes lehet megfigyelni, hogy a nyelvileg felkészültnek tartott résztvevők mikor kerülnek olyan helyzetekbe, amelyek alapja félreértés vagy megszakadt kommunikáció. Láthatók-e az írott vagy szóbeli kommunikáció anyagában a különböző kulturális mintázatok? Be tudják-e azonosítani a résztvevők, hol és miért csúszott félre a kommunikáció? Van-e eszköztár, és ha igen, milyen eszközöket használnak a résztvevők a megakadt párbeszéd folytatására verbálisan? Van-e nem-verbális kommunikációs elem, amely nehezíti, vagy éppen segíti a kommunikáció fenntartását? Mitől függ, hogy mikor mit használnak? Kimutatható-e, hogy bizonyos személyiségjegyek vagy értékrendi jellegzetességek hogyan befolyásolják a megküzdési stratégiákat? Van-e sikeresnek számító céges stratégia a multikulturális közeg irányítására közép-, illetve felsővezetői szinten?

## Mesterséges intelligencia a fordításban és tolmácsolásban

### – barát vagy ellenség?



**Dr. Szabó Csilla**



**szabo.csilla@gtk.bme.hu**

A gépi fordítás megjelenése forradalmi lépés volt a mesterséges intelligencia fejlődésében. A robotok félrefordításain néhány éve még mosolyogtunk, de ma már a fordítómotorok (Google Translate, DeepL, e-Translate) olyan magas minőséget tudnak produkálni, hogy szakfordítók, tolmácsok is beépítik ezeket mindennapi munkájukba. Hol érhető vajon tetten a különbség a robot és a humán fordítók munkája között; meddig van még szükség humán fordítókra? Milyen segítséget jelentenek ma a nyelvi közvetítőknek a mesterséges intelligencia egyéb vívmányai, mint a CAT-eszközök, szövegfelismerő szoftverek, chatbotok; illetve mennyire fenyegetik ezek az eszközök a fordítói, tolmácsszakmát? A nyelvi közvetítői piacnak is hasznos lenne, ha ezekről a kérdésekről az egyes alterületek viszonylatában (műfordítás, szakfordítás, illetve konferenciatolmácsolás, hatósági tolmácsolás stb.) felmérés készülhetne, ha csak minikutatás formájában is. Ebben segítenének az érdeklődőknek a BME GTK Idegen Nyelvi Központjában működő szakfordító- és tolmácsképző munkatársai, akik maguk is gyakorló fordítók, tolmácsok.

## Az EU-többnyelvűség hatása a nyelvekre



**dr. Fischer Márta**



**fischer.marta@gtk.bme.hu**

Miért van az Európai Unióban ennyi hivatalos nyelv? Milyen szerepe van az angol nyelvnek e példátlan többnyelvűségben? Milyen hatással van a fordítási tevékenység az Európai Unió hivatalos nyelveire? Ezek a kérdések nem csak a közvéleményt, hanem a kutatókat is foglalkoztatják, ezért számos kutatás készült már annak vizsgálatára, milyen hatással van az Európai Unió többnyelvűsége és a nemzetközi szervezetek között is példátlan fordítási tevékenysége az EU hivatalos nyelveire - többek között a magyar nyelvre is. A változások nem csak a terminológiát (a speciális európai uniós szakszókincset) érintik, hanem a nyelv más szintjeit, és valamennyi európai uniós dokumentumot, szöveget is. Így a kutatások számos nyelvre, a nyelv különböző rétegeire, és az EU több dokumentumára kiterjedhetnek.

## A kis nyelvek jövője – a mesterséges intelligencia korában

 **dr. Fischer Márta**

 **fischer.marta@gtk.bme.hu**

Milyen esélyei vannak a kevésbé gyakran beszélt és oktatott nyelveknek Európában és a nagyvilágban? Mit jelent a lingua franca? Milyen globális szerepe van az angol nyelvnek? Milyen nyelvek töltötték be korábban ezt a szerepet? És hogyan hat minde erre a mesterséges intelligencia? Ezek az izgalmas kérdések nemcsak nyelvtanulási stratégiánkat, egyéni nyelvtanulási útjainkat határozzák meg, de a kutatókat is foglalkoztatják. A mesterséges intelligencia esélyt is adhat a kis, kevésbé gyakran oktatott vagy beszélt nyelvek számára - vagy mégsem? A kutatásokban erre a kérdésre is kereshetjük a választ.

## Régen minden más volt?

 **Dr. Szabó Mariann**

 **szabo.mariann@gtk.bme.hu**

A gazdasági szerkezetváltozás és a népességszám változása miatt számos városrész alakul át: régi épületek kapnak új funkciókat annak érdekében, hogy a mai társadalmi-gazdasági igényekhez mérten hasznosítsuk őket. Korábbi laktanyákban iskolák, iskolaépületekben irodaházak nyílnak és ipari létesítményekből lesznek áruházak, bevásárlóközpontok. Az Európai Unió országaiban és hazánkban is számos sikeres funkcióváltás ment végbe (pl. Bécsi gázgyár, Millenáris) az elmúlt években, erősítve a barnamezős területekkel való foglalkozás városfejlesztési jelentőségét. Ha érdekel milyen eszközökkel lehet elősegíteni ezeknek az egykori ipari/felhagyott területeknek a fejlesztését, ez a téma Neked szól! Van olyan épület a településeden, amely új funkciót kapott? Szívesen vizsgálódnál a történetében? Emlékezhet valaki rá, milyen volt az épület fénykorában?

## Mit árul el az internet a városomról és környékéről?

 **Dr. Szabó Mariann**

 **szabo.mariann@gtk.bme.hu**

Manapság nem csupán az önkormányzat, helyi lakosok, kommunikációs ügynökségek kommunikálnak a településről – egy sor érintett készít digitális nyomokat, ír értékeléseket különböző létesítményekről, élményekről és a környezetről. Ha ezeket a digitális nyomokat egymás mellé tesszük egy adatbázisba, értékes mintázatokat fedezhetünk fel. Legyél az első digitális nyomvadász a településeden! Nézd meg mi található az Instagramon, Twitteren, Google-ön és más közösségi oldalakon a városodról és környezetéről! Tapasztald meg, az új online technológiák hogyan segítik az információáramlást a helyi lakosok, látogatók vagy akár a befektetők között! Lehetséges a települési imázs vizsgálatát elvégezni hashtageken keresztül? Mit jelent online tartalomfejlesztőnek lenni? Miért hasznos a szabad véleménynyilvánítás?



## Mit tegyek? Mit vegyek? Mit egyek? – környezetbarát/fenntartható fogyasztás

 **Dr. Valkó László**

 [valko.laszlo@gtk.bme.hu](mailto:valko.laszlo@gtk.bme.hu)

Témabeli szakirodalmak hivatkozásai szerint a mindennapi környezetszennyezésnek közel 30%-a visszavezethető arra, hogy hogyan szervezzük meg életvitelünket, benne háztartási (egyéni) fogyasztásunkat. A jelenkori nemzetközi és nemzeti környezetstratégiák ezért kiemelt kérdésként kezelik a környezetbarát/fenntartható fogyasztás témakörét. Egy egyén leginkább ezen keresztül tudja demonstrálni a fenntarthatóság iránti elhatározottságát. A TDK-projekt keretében a diák – egyéni megfigyeléseire alapozva – felmérheti háztartásának életviteli, fogyasztási szokásait (fogyasztói kosarát), ez alapján pedig – a szakirodalomban fellelhető módszertan segítségével – megbecsülheti háztartásának ökológiai lábnyomát, valamint javaslatokat fogalmazhat meg életvitelének, fogyasztásának környezetbarátabbá, fenntarthatóbbá tételére, azt meghatározó körülményekre, végeredményben pedig ökológiai lábnyomának csökkentésére.

## Klíma barát városok – a hőhullámokkal szembeni alkalmazkodás alfái és omegái

 **Dr. Buzási Attila**

 [buzasi.attila@gtk.bme.hu](mailto:buzasi.attila@gtk.bme.hu)

A klímaváltozással kapcsolatos negatív hatások közül a hazai városok és kisebb települések minden bizonnyal már találkoztak a hőhullámok által okozott megnövekedett hőstresszel és diszkomforttal. Habár a kihívás közös, a megoldási lehetőségek és szükséges tennivalók városról városra változnak – ezek feltérképezéséhez elengedhetetlenek az ún. sérülékenységi számítások. A kutatás célja egy szabadon választott magyar város hőhullámokkal szembeni sérülékenységének kiszámítása és beavatkozási pontok meghatározása. Hogy mire van szükséged egy jól sikerült elemzéshez? Helyismeretre, jó elemző képességre, térképek és ábrák szeretetére, tenni akarásra, valamint elszántságra és a tudományos eredmények tiszteletére. Ezek együttes megléte esetén egy kis segítséggel saját lakóhelyed/városod elemzését is elvégezheted, hozzájárulva ezzel egy fenntarthatóbb és alkalmazkodóképesebb város megtervezéséhez.

## Egy maréknyi dollárért, avagy a pénz(teremtés) hatalmi ága

 **Gilányi Zsolt**

 [gilanyi.zsolt@gtk.bme.hu](mailto:gilanyi.zsolt@gtk.bme.hu)

Arany, pénz, gazdagság, hatalom. Mik ezek? Hogyan függnek össze? Miért mondta M. A. Rotschild, hogy „Add nekem egy nemzet pénzkibocsátásának ellenőrzését és nem érdekel, kik hozzák a törvényeit.” ? Miért nem szerepel az állami hatalmi ágak között akkor a pénzteremtés hatalmi ága is a törvényhozói, bírói és végrehajtói hatalom mellett? Miért van jelentősége, hogy a pénzt aranyra verik (aranyhoz kötik) vagy sem? Hogyan jutottunk el az abszolút uralkodó által kibocsátott aranypénztől a mai modern hitelpénzrendszerig? Miért vannak pénzügyi válságok a modern hitelpénzrendszerben? Szükségszerűek-e ezek, vagy megfelelő gazdaságpolitikával elkerülhetőek?



## Hálózunk be a gazdaságot!

 **Tóth-Bozó Brigitta**

 [toth-bozo.brigitta@gtk.bme.hu](mailto:toth-bozo.brigitta@gtk.bme.hu)

Mi a közös egy színészi együttműködési hálózatban és a vásárlói vélemények terjedésében? Hogyan modellezhető egy innovációs tevékenység? – A kulcs nem más, mint a modellezés során alkalmazott módszer, amely a hálózatokhoz köthető. A hálózatok matematikai vázát a gráfelmélet képezi. A hálózatok az elmúlt évtizedekben a közgazdaságtanban is egyre nagyobb jelentőségre tettek szert. Adam Smith, a közgazdaságtan atyja a piacot még a fogyasztási cikkek cseréjének színtereként azonosította. Majdnem három évszázaddal később, a mai modern világunkban viszont sokkal inkább kezelhető e közgazdaságtani alapfogalom irányított hálózatként: a csomópontok a gazdasági szereplők, a közöttük futó élek az egyes szereplők közötti interakciót hivatottak reprezentálni. Az érdeklődő középiskolás ebben a témakörben kutatva arra keresi a választ, hogy hogyan lehet megragadni egyes, a gazdaságban fellelhető hálózatok egyedi jellemzőit, és rámutat arra, hogy a hálózatelmélet tudományterülete miként járul hozzá a gazdasági folyamatok pontosabb megértéséhez.

## A külpiacra lépő vállalatok dilemmái, külkereskedelmi gyakorlat

 **Bánhidi Zoltán**

 [banhidi.zoltan@gtk.bme.hu](mailto:banhidi.zoltan@gtk.bme.hu)

Magyarország mint kis, nyitott gazdaság számára vállalatának külpiaci érvényesülése kulcsfontosságú kérdés, az ország versenyképességét hosszú távon csak a nemzetközi versenyben is helytállni képes vállalatok képesek biztosítani. Erre azonban önmagukban még a jó minőségű termékek, szolgáltatások vagy a bérköltség-előnyök sem jelentenek garanciát. Emellett feltétlenül szükség van arra is, hogy a vállalatok megfelelő stratégiával, eltökélt, ambiciózus, a hazaitól eltérő környezetből adódó problémákkal megbirkózni képes menedzsmenttel és dolgozókkal rendelkezzenek. A fő cél a külpiaci terjeszkedés útjában álló fontosabb akadályok felmérése, illetve a lehetséges megoldások keresése.

## A digitális átalakulás és a gazdaság

 **Bánhidi Zoltán**

 [banhidi.zoltan@gtk.bme.hu](mailto:banhidi.zoltan@gtk.bme.hu)

A digitális és a gazdasági fejlődés közötti kapcsolat összetett és kétirányú. A digitális átalakulás azt a folyamatot jelenti, amelynek során az információs és kommunikációs technológiák (IKT) egyre nagyobb mértékben hatják át a gazdaság és a társadalom (vállalatok, kormányzatok és állampolgárok) működését, létfeltételeit. A gazdasági fejlődés pedig a GDP növekedéséhez, a munkahelyteremtéshez és az életszínvonal javulásához kapcsolódik, amely a modern gazdaságokban a digitális átalakulással szoros kapcsolatban, kölcsönhatásban van. Az érdeklődő középiskolás ezt a bonyolult kapcsolatrendszerrel, a digitális versenyképesség és a jólét közötti összetett kapcsolatrendszerrel vizsgálhatja, elsősorban gazdasági nézőpontból.

## Economic Literacy

 **Christopher Stapenhurst**

 **c.stapenhurst@edu.bme.hu**

Intelligence tests involve interpreting text and solving abstract mathematical problems, but real life often requires us to solve economic and strategic problems, such as budgeting, voting and negotiating. The purpose of this project is to develop questions and puzzles to test „economic literacy” and use it to assess the economic literacy of different groups in society, such school pupils, university students, parents and teachers. Ambitious students can try to infer the determinants of economic literacy, e.g. age, education, background.

## Economics of piracy

 **Luca Sandrini**

 **sandrini.luca@gtk.bme.hu**

Digital piracy has become a pervasive phenomenon in the digital era. Despite various measures taken by content producers to combat piracy, unauthorized reproduction and distribution of copyrighted digital content, such as music, movies, software, and e-books, continue to be widespread. This research proposal seeks to adopt a game theoretical approach to analyze the determinants of digital piracy and its impacts on both content producers and consumers. Despite being a widespread phenomenon, digital piracy is largely tolerated. This project analyzes the theoretical conditions that make digital piracy profitable for content producers (i.e., as an advertising strategy).

## Health as an engine for economic growth

 **Sreoshi Banerjee**

 **banerjeesreoshi@edu.bme.hu**

A healthy economy is crucial not only from the social perspective but from the economic perspective as well. There exists a bidirectional relationship between economic growth and health. There has been a consensus on the fact that economic growth of a country can greatly influence the health status. But does health have the ability to bless an economy with wealth. The main motive would be to figure out how health plays its role as a causal factor in explaining the earnings of an individual and growth of an economy as a whole. The objective is to conduct an in depth analysis of whether poorly developed nations can perform better by allocating funds into public.

## A videójáték, illetve az e-sport nem csak hobby!

 Dr. Kis Gergely

 [kis.gergely@gtk.bme.hu](mailto:kis.gergely@gtk.bme.hu)

Ha néha azon kapod magad, hogy a szüleidet győzködöd, miért jó videójátékokkal töltened a szabadidődöt, ez a TDK-téma a Tiéd. A videójátékipar komoly kreatív iparág, ami ma már karrier lehetőséget is kínál a fiatalok számára, megélhetéssé változtatva a hobbyt. Készíts interjúkat, vagy akár kérdőívet a kutatáshoz, és elemezz! Milyen Magyarország helyzete jelenleg? Milyen szereplői vannak ennek az iparnak? Mi az az e-sport és hol van ebben az üzlet? Mi kell ahhoz, hogy egy videójáték sikeres legyen? Kedvenc játékod alkalmas-e versenyzésre? Milyen trendek figyelhetők meg? A kutatási téma lehetőséget nyújt a videójátékiparral kapcsolatos számos menedzsment, gazdasági vagy akár szociológiai, társadalmi kérdés megvizsgálására, a hazai, nemzetközi videójátékipar legjobb gyakorlatainak feltérképezésére. Nemzetközi vizsgálat esetén elsősorban hazánkkal hasonló gazdasági, kulturális területen működő országokat érdemes választani, mint pl.: Lengyelország, Csehország, Szerbia, stb. Nem titkolt célunk, hogy olyan ötleteket, nemzetközi példákat lássunk, amelyek hozzájárulhatnak a hazai videójátékipar és/vagy e-sport kultúra fejlődéséhez, de természetesen a témában minden kutatási ötletet szívesen várunk.

## A távol-keleti szórakoztatóipar marketingszemponú vizsgálata

 Dr. Kovács Stefan

 [kovacs.stefan@gtk.bme.hu](mailto:kovacs.stefan@gtk.bme.hu)

A távol-keleti szórakoztatóipar meghatározó szereplővé vált nemcsak az ázsiai, de az európai, köztük a magyar fiatalok tartalomfogyasztásában is. TDK-témánk során az érdeklődő középiskolások megvizsgálhatják, miért is ennyire népszerűek ezek a tartalmak, milyen marketingkommunikációs tényezők (pl. szájreklám, ajánlások, közösségimédia-felületek) befolyásolják ezek ismertségét, valamint, hogy milyen tartalomfogyasztási csatornán kerülnek kapcsolatba ezekkel a „termékekkel”. Mindezek mellett munkánk során kitérünk arra is, hogy hogyan hatnak a hazánkban is jelenlévő – nem csak hazai – tartalomszolgáltatók kínálatára ezek a tartalmak, valamint, hogy milyen további gazdasági változásokat okoztak a hazai piacon (pl. megváltozott termékek iránti kereslet). A választott TDK-munka fő célja, hogy megvizsgálja, milyen marketing- és gazdasági hatásai vannak a távol-keleti szórakoztatóipar által előállított tartalmaknak a hazai fiatalok fogyasztására.

### A felsőoktatás választásának vizsgálata

 **Dr. Surman Vivien**

 [surman.vivien@gtk.bme.hu](mailto:surman.vivien@gtk.bme.hu)

A középiskola utolsó évében nagy feladat vár a diákokra. Mégpedig, hogy eldöntsék kívánnak-e továbbtanulni, ha igen, hol, ha pedig nem, akkor milyen típusú munkát szeretnének elvállalni és milyen területen. Ezeket a kérdéseket számos tényező befolyásolja: család, személyiség, világkép, tapasztalatok, környezeti elemek. A kutatás két irányt vehet. Egyrészt nagyon érdekes azt a folyamatot végiggondolni és vizsgálni, hogy pontosan hogyan születik meg a döntés a továbbtanulás-munka kérdésről, és hogy kikre (végzős középiskolások) mi gyakorolja a legnagyobb nyomást. Másrészt pedig, a felsőoktatási szak és intézmény kiválasztásának folyamata és a jelentkezők elvárásainak vizsgálata is rendkívül fontos eredményeket mutathat: mi alapján választanak felsőoktatási szakot, mi motiválja őket az adott irányba, hogyan választanak felsőoktatási intézményt, milyen tényező, személy, környezeti hatás képes megváltoztatni a már kigondolt választást (képzési terület, szak vagy intézmény esetében), stb.?

### Minőség a közoktatásban!?

 **Dr. Topár József**

 [topar.jozsef@gtk.bme.hu](mailto:topar.jozsef@gtk.bme.hu)

A közoktatás minősége mindig fontos és sok esetben vitatott kérdés volt és maradt. A kutatási terület az érdeklődő hallgatók napi életét közvetlenül érintő középiskolai rendszer vagy intézmény működésére és fejlesztési lehetőségeinek meghatározására fókuszál.

A kutatási téma lehetőséget nyújt a közoktatásban alkalmazott minőségmenedzsment rendszerek tapasztalatainak elemzésére, és egyes rendszer elemek fejlesztésével kapcsolatos javaslatok kidolgozására. Mérési módszerek, iskolák munkájának értékelési és rangsorolási technikáinak fejlesztése. A kutatás másik alapvető fókusza lehet az iskola minőségmenedzsment rendszere egyes területeinek értékelése és fejlesztési javaslatok kidolgozása. Ez lehet egyes tantárgyakra vagy az egész intézményre fókuszált. Például: a PISA mérések és tantárgyi követelmények eredményeinek elemzése, a tehetséggondozás módszerei és eredményei az iskolában, az iskola partnerei és elvárásainak érvényesítése, mérőszámok, indikátorok szerepe a minőségi oktatásban.

A téma pontosításában, meghatározásában aktív szerepet kapnak a munkában résztvevő diákok. Lehetőség nyílik csoportos részvételre is, hiszen a rendkívül szerteágazó, de egymással szoros kapcsolatban álló feladatok erre jó együttműködést tesznek lehetővé.



### Influencerek a közösségi médiában

 **Dr. Veres István**  
Iványi Tamás

 **veres.istvan@gtk.bme.hu,**  
**ivanyi.tamas@gtk.bme.hu**

A mai világban számos vásárlási döntést befolyásolnak az influencerek, amely lehetőséget mind a multinacionális nagyvállalatok, mind pedig a kisvállalkozások is egyre jobban próbálják kihasználni.

A kutatás során az érdeklődő középiskolás az alábbi kérdésekre tudja a válaszokat keresni: Hogyan tudja egy máska a mai fiatalokat hatékonyan megszólítani? Milyen lehetőségei vannak egy vállalatnak a tizenévesekkel való interaktív, két irányú kommunikáció kialakítására? Mely márkák tudnak a TikTokon, Instagramon, Facebookon, YouTubeon keresztül marketingkommunikációt megvalósítani? Milyen platformokon keresztül lehet a fiatal fogyasztókat befolyásolni? Milyen hatással vannak a fiatalokra az influencerek?

A számos kérdésből a diákokkal közösen választunk ki néhányat, amely a diákokat is érdekli és azokból alakítjuk ki személyre-szabottan a kutatás irányát.

### Az ifjúsági turizmus és a fesztiválturizmus jövője

 **Iványi Tamás**

 **ivanyi.tamas@gtk.bme.hu**

A turizmus és a fesztiválturizmus a fiatalok számára fontos nyári programlehetőségek. Azonban egy átlagos felnőtthez képest egy fiatal egészen más kommunikációs megoldásokkal tudunk megszólítani a turisztikai döntései során. A kutatás során az érdeklődő középiskolás az alábbi kérdésekre tudja a válaszokat keresni: Hogyan döntenek a fiatalok az utazásaikról? A COVID-19 hatására átalakult utazási szokások mennyire befolyásolják a fiatalok utazási szokásait? Milyen platformokon keresztül tájékozódnak a fiatalok az utazási döntéseik során? Valóban hatással van-e a közösségi média az ifjúsági turizmusra? Hogyan hatnak a különböző személyek (család, barátok, influencerek) a fiatalok utazási döntéseire? Miért fontos a fesztiválturizmus az ifjúsági turizmus szempontjából? Melyek a leglátogatottabb fesztiválok és miért? Hogyan építhetnek a fesztiválszervezők sikeres márkákat maguknak? A számos kérdésből a diákokkal közösen választunk ki néhányat, amely a diákokat is érdekli, és azokból alakítjuk ki személyre szabottan a kutatás irányát.

### Mesterséges intelligencia a cégek marketingtevékenységében

 **Iványi Tamás**

 **ivanyi.tamas@gtk.bme.hu**

A kutatási feladat célja a mesterséges intelligencia (MI) alapú eszközök vizsgálata a marketingtevékenység területén, különösen azon módszerek és technológiák szempontjából, amelyeket a vállalatok használnak. A diákok megismerkednek az MI technológiák alapjaival, mint például adataink elemzése, vásárlói magatartás előrejelzése, automatizált ügyfélszolgálat és személyre szabott hirdetések. A feladat során a diákoknak a témával kapcsolatos alapvető információkat kell gyűjteniük, például a mesterséges intelligencia marketingben való alkalmazásának előnyeiről, az etikai szempontokról és a bevezetéssel kapcsolatos lehetséges kihívásokról. A kutatás részeként a diákok rövid esettanulmányokat is elemezhetnek, amelyek bemutatják, hogy különböző cégek hogyan használják az MI eszközöket marketingcéljaik elérésére. A projekt célja, hogy a diákok megértsék, miként javíthatják ezek a technológiák a marketingstratégiákat és a vásárlói élményt.



## Pedagógiai utópia, avagy milyen lesz az iskola és az oktatás

### 20 év múlva?

 **Dr. Berzsényi Emese**

 **berzsényi.emese@gtk.bme.hu**

Milyen lesz az az iskola, mint épület, a tanítás, mint a tudásátadás lehetősége és a közösségi és egyéni elfoglaltságok, illetve a hasznos szabadidő eltöltésének lehetőségei az oktatási intézmény keretein belül? Nem a realitásoktól elrugaszkodott, science fiction jellegű gondolatokat, hanem megalapozott kritikai észrevételek javító és jövőbe mutató megoldási lehetőségeit várjuk.

## Min nevet a kutató? A tudományos mémek szerepe és sajátosságai

 **Dr. Kanczné dr. Nagy Katalin**

 **kanczne.nagy.katalin@gtk.bme.hu**

Az interneten terjedő mémek az online tudományos közösségekben is töretlen népszerűségnek örvendenek. Richard Dawkins híres elmélete szerint az – általa mémnek nevezett – kulturális tartalmak a genetikai öröklődéshez hasonlóan terjednek, tehát a legsikeresebb mémek terjednek a leggyorsabban és maradnak fenn a legnagyobb eséllyel. Mi magyarázza a tudományos, tanulást segítő mémek népszerűségét? A projektfeladat során lehetőség adódik megvizsgálni, mennyiben erősítik a csoporthoz tartozás érzését, milyen szerepük van a feszültségoldásban vagy a motiválásban. Választható szempont a különböző (szöveges, képi és audiovizuális) mémek jellemzőinek leírása, vagy annak vizsgálata, hogy használhatóak-e akár a közoktatásban, akár a felsőoktatásban a megértés segítése vagy tudománynépszerűsítés céljából? A projektfeladat során a tanulók választhatják ki a feldolgozott mémek, mémoldalak körét, illetve az elemzési szempontokat.

## Generációs különbségek a tanítási módszerek tükrében

 **Dr. Kattein-Pornói Rita**

 **kattein-pornoi.rita@gtk.bme.hu**

A generációs elméletek fényében, az oktatás világát szemlélve a tanítási és tanulási stílusokat vizsgálva mutatunk rá az oktatás világát érintő akkut problémákra. A következő főbb kérdésekre keressük a választ: Milyen tanítási módszerek tekinthetők sikeresnek? A XXI. századi tanár milyen módszertani repertoár birtokában legyen, mit követel meg a kor szelleme? A jövő munkavállalója milyen kompetenciákkal rendelkezzen, avagy a sikerességet szavatoló kompetenciák fejlesztésének lehetőségei megadhatók-e már "középközpont fokon"?

### Egészség és iskola

 **Dr. Szandi-Varga Péter**

 [szandi-varga.peter@gtk.bme.hu](mailto:szandi-varga.peter@gtk.bme.hu)

Az egészség, annak megléte, megőrzése, vagy adott esetben helyreállítása az ember életének nagyon fontos szelete. Az iskola megpróbál a tőle telhető legtöbbet megtenni annak érdekében, hogy az egészség fontosságát tudatosítsa a diákokban. Ebben a feladatban, küldetésben azonban magukra a diákokra is lehet, lehetne támaszkodni. A TDK-zó tanuló(k) feladata egy, könnyen beszerezhető eszközök segítségével, iskolai körülmények között is biztonságosan elvégezhető, egészségi állapotot, vagy annak egy részét (pl.: állóképesség, látás, reflex, vérnyomás stb.) felmérő, látványos, informatív kísérlet, vizsgálat megtervezése, megvalósítása. A felmért egészségi jellemző biológiai hátterének ismertetése, a vizsgálat eredményeinek bemutatása.

### Egészség, innováció, jog és iskola

 **Dr. Szandi-Varga Péter**

 [szandi-varga.peter@gtk.bme.hu](mailto:szandi-varga.peter@gtk.bme.hu)

Az egészség, jogok és annak megléte, megőrzése, biztosítása, vagy adott esetben helyreállítása az ember életének nagyon fontos szelete. Az oktatás, az iskola egyik fő feladata, hogy megpróbál a tőle telhető legtöbbet megtenni annak érdekében, hogy az egészség és a jog fontosságát tudatosítsa a diákokban, és a társadalom többi szereplőiben. Ebben a feladatban, küldetésben azonban magukra a diákokra is lehet, kell támaszkodni. A TDK-zó tanuló(k) feladata az egészségvédelem, a jogtudatosság területén olyan kutatásokat, innovációkat létrehozni, megvizsgálni, bemutatni, melyek ennek tesznek eleget.

### Az iskolai keretek közötti ifjúsági demokratikus részvételi formák

 **Prof. Dr. Tóth Péter**

 [toth.peter@gtk.bme.hu](mailto:toth.peter@gtk.bme.hu)

A kutatás kiemelt figyelmet kíván szentelni az ifjúság demokratikus részvételének értékalapú megközelítésére, a magyar kisebbség aktív állampolgári részvételének elemzésére, megjelenítési formáira elsődlegesen Szlovákiában. A kutatás célja egyrészt a terület tudományos-elemző szempontú vizsgálata és értékelése, másrészt pedig feltárni kívánja a fiatalok lehetőségeit az aktív állampolgári részvételben, a szlovákiai magyar ifjúsági közösség megszervezésében és megtartásában.

## Kriptoaluták a jövő pénzei?



**Dr. Bethlendi András**



**bethlendi.andras@gtk.bme.hu**

A jelenlegi fiat pénz kiváltására létrehozott digitális pénzek (kriptoaluták) megjelenése jelentős innovációt és egyben sokoldalú kihívást jelentenek. A ma már ezerszám kreált kriptoaluták a kriptográfiai technológiák és a blokkláncok alkalmazásával lehetővé teszik a decentralizált, vagyis a közvetítők nélküli fizetést. A fejlett országokban a kriptoalutákat fizetőeszközként mégsem használják igazán, elsősorban befektetési célból tartják őket. Kriptoaluták által hordozott kihívásokkal és lehetőségekkel kapcsolatos dolgozatokat várunk.

## Fenntartható fejlődési célok, gazdasági értékteremtés – jó gyakorlatok bemutatása



**Dr. Böcskei Elvira**  
**Dr. Ilyésné Dr. Molnár Emese**



**bocskei.elvira@gtk.bme.hu**  
**ilyesne.molnar.emese@gtk.bme.hu**

A fenntarthatóságban rejlő versenyképességi előnyök és lehetőségek felismerése közvetlen környezetemben (város, iskola, vállalkozás).

## A sport szerepe a fenntartható fejlődés megteremtésében – fókuszpontban a gazdasági és fenntarthatósági kérdések



**Dr. Böcskei Elvira**  
**Kincses Gábor**



**bocskei.elvira@gtk.bme.hu**  
**kincses.gabor@gtk.bme.hu**

A fenntarthatóság a sporton belül is előtérbe került. A rendezvények szervezői ma már szem előtt tartják, hogy zöld vagy legalábbis zöldebb sporteseményeket szervezzenek. Vajon mitől lesz (lehet) zöld egy sportrendezvény. Miért éri meg zöldnek lenni? Brand versus gazdasági haszon?

## Monetáris politika és államadósság

 **Dr. Novák Zsuzsanna**

 [novak.zsuzsanna@gtk.bme.hu](mailto:novak.zsuzsanna@gtk.bme.hu)

A téma a monetáris politika elmúlt évtizedekben felmerült gyakorlati problémáinak feldolgozására irányul. Ez egyszerre fed le az alacsony kamatkörnyezet, a likviditási csapda problémakörével kapcsolatos irodalom és makrogazdasági adatok értelmezését és elemzését, mind pedig az energiaválság által előidézett inflációs folyamatok és arra adott gazdaságpolitikai válaszok értékelését. A jegybank által meghatározott kamatszintek jelentősen befolyásolták az államháztartás finanszírozásának költségeit is, így az államadósság és a jegybanki intézkedések közti összefüggés is kiemelt jelentőséggel bír a monetáris politikai témakörön belül.

## Tűr, tilt, támogat – Művészet és moralitás viszonya a kortárs kulturális konfliktusokban

 **Bárány Tibor**

 [barany.tibor@gtk.bme.hu](mailto:barany.tibor@gtk.bme.hu)

Politikai aktivisták megrongálnak híres műtárgyakat, hogy felhívják a figyelmet néhány égető társadalmi problémára. Influenszerek bojkottot hirdetnek bizonyos kulturális termékekkel szemben, mert a szerzőjük sokak számára elfogadhatatlan (szexista, rasszista, transzfób) nézeteket hangoztatott a nyilvánosságban, vagy éppen maguk a művek fejeztek ki ilyen tartalmakat. Mások szeretnék „eltüntetni” a fogyasztóközönség szeme elől azokat a filmeket, könyveket vagy zeneszámokat, amelyeknek az alkotója korábban visszaélt a hatalmával, vagy más erkölcsileg problematikus dolgokat művelt. Az a közös ezekben a jelenségekben, hogy a tiltakozók úgy gondolják: a műalkotásokat morális és politikai szempontok szerint is meg kell ítélnünk, az egyes művek esztétikai értékét pedig döntően meghatározza a művek morális értéke (amellyel a készítő tevékenysége, a létrejöttük körülményei vagy a társadalmi viszonyok hálózatában elfoglalt pozíciójuk ruházza fel őket). A kortárs angolszász művészetfilozófia területén régóta vita folyik a műalkotások esztétikai/művészi és erkölcsi/politikai értékének viszonyáról. A témát választó diákok a témavezető segítségével áttekintik az egyes álláspontok mellett és ellen szóló legfontosabb érveket, és esettanulmányyszerűen elemeznek egy konkrét konfliktust a fent említett típusból – feltárva, hogy milyen normák irányítják az egyes résztvevők viselkedését, és mit gondolnak a művészet céljáról, lehetőségeiről és értékéről.



## Fiús-lányos: ösztönök vagy kultúra?

 Janky Béla

 [janky.bela@gtk.bme.hu](mailto:janky.bela@gtk.bme.hu)

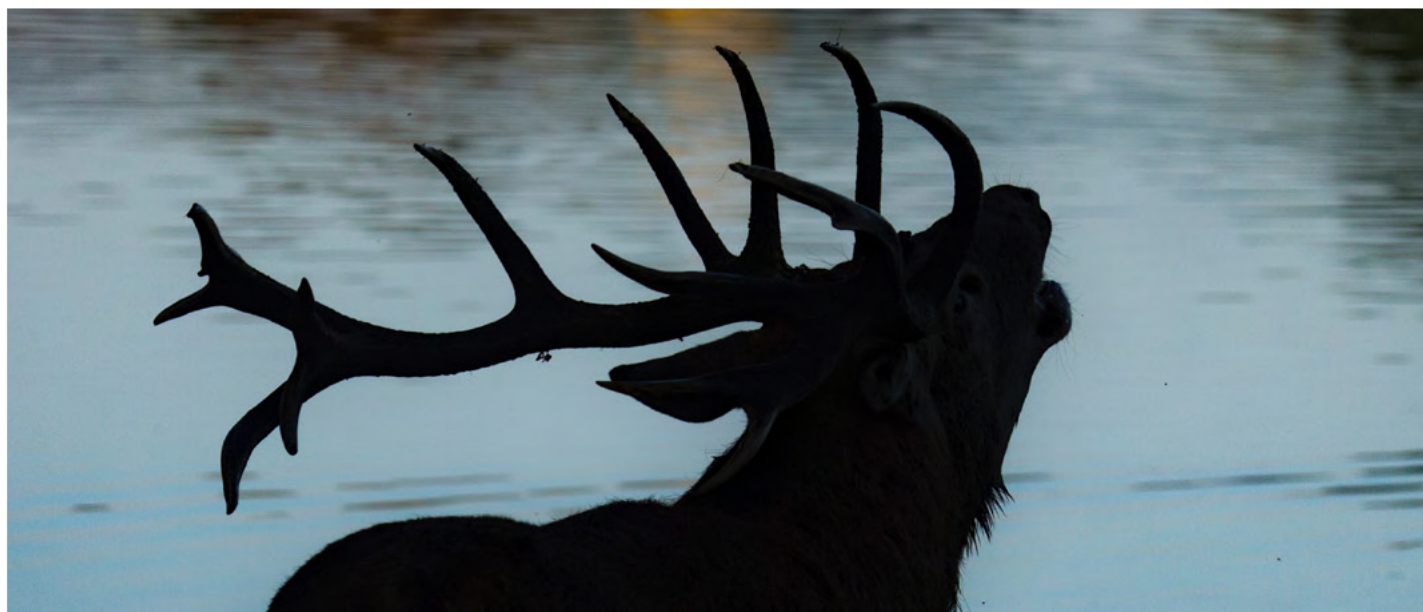
A férfiak és nők közötti feltűnő eltérések minden emberi kultúrában erősen befolyásolják azt, hogy milyen lehetőségei és kötelességei vannak a lányként/fiúként felnövő egyéneknek. Az utóbbi időben sok vitát folytatnak tudósok arról, hogy egyes tulajdonságok tekintetében valójában milyen nagyok e különbségek. És arról még hevesebb viták zajlanak, hogy az észlelt eltérések mennyire biológiai eredetűek, és mekkora szerepük van kialakulásukban a társadalmi hiedelmeknek. A témát választó diákok a témavezető segítségével megismerkednek a biológiai- és társadalomtudományok mai állásával. Ezután kiválasztanak egy vitatott kérdést, és dolgozatukban körbejárják a tudósok vitáját, bemutatják a befolyásos kutatók által felvetett érveket és ellenérveket. Egy alapos áttekintés után megfogalmazhatják saját véleményüket, és a bennük felmerült új (kutatásra váró) kérdéseket.

## Kommunikáció az állatvilágban: csalnak-e az állatok?

 Számadó Szabolcs

 [szamado.szabolcs@gtk.bme.hu](mailto:szamado.szabolcs@gtk.bme.hu)

A természetben az állatok számtalan módon kommunikálnak egymással. A pávakakas tolldíszje, a szarvasbőgés vagy a madarak éneke mind ide tartozik. A kommunikációnak többféle értelmezése is lehetséges. Az egyik szerint a kommunikáció célja az információ közlés, egy másik megközelítés szerint a kommunikáció célja a többi egyed befolyásolása. Az első megközelítés feltételezi, hogy a szignálok „őszinték” a többi egyed hasznos és megbízható információhoz jut. Ha azonban az állatok „csalnak”, azaz megtévesztő szignálokat használnak akkor az a második megközelítést támasztja alá. A témát választó diákok a témavezető segítségével kiválasztanak egy kommunikációs rendszert, ahol megtévesztő szignálokat figyeltek meg a természetben. Ilyen például a Bates-féle mimikri, ahol nem mérgező pillangók mérgező pillangók mintázatát utánazzák. A projekt célja megvizsgálni, hogy (i) miben áll a félrevezetés? (ii) Hogyan keletkeznek ezek a félrevezető szignálok? (iii) Miért érheti meg a csaló egyednek a félrevezető szignálok használata? (iv) Hogyan tudnak védekezni a megtévesztett egyedek?





## Mit fogunk gyűlölni és imádni a TikTok után?



Tófalvy Tamás



tofalvy.tamas@gtk.bme.hu

A veterán televíziósok szörnyülködnek, hogy miket látnak a YouTube-on, az újságírók lenézik az „influenzereket”. A YouTuberek kigúnyolják a TikTokes tartalomgyártókat. És fordítva: a TikTok influenzerei leboommerezik a többieket. Az, hogy az újabb és a régebbi médiaplatformokat használók olykor éles vitákba keverednek, nem az internettel kezdődött. Hasonló ellentétek feszültek a huszadik század elején a rádiósok – az akkori új média képviselői – és a nyomtatott lapok újságírói (avagy az akkor régi média érdeeltjei) között. És pár évtizeddel később a tévések és a rádiósok között, és még később pedig az offline és az internetes média között. Vajon miért alakulnak ki ezek a viták, mik a fő motívumaik, mi a különbség és a hasonlóság közöttük, és milyen társadalmi, kulturális tényezők határozzák meg, hogy egyik vagy másik fél mit mond? Akik ezt a témát választják, elmerülhetnek a múlt vagy a jelen tetszőleges olyan konfliktusában, vitájában, ami az „új” és a „rég” médiafeületek forog: esettanulmányok, összehasonlító vizsgálatok, elemzések segítségével.

## A saját élet megjelenítése a kortárs irodalomban, filmben, képzőművészetben és közösségi médiában



Gács Anna



gacs.anna@gtk.bme.hu

Akárhová nézünk, önéletrajzi történeteket látunk, hallunk: a könyvesboltok polcain, a tévés talkshow-kban, blogokban, podcastokban, a közösségi médiában, oral history gyűjteményekben stb. Hacsak le nem mondunk mindenféle információról, aligha tudjuk elkerülni, hogy sztárok, közéleti szereplők vagy éppen ismeretlen emberek megindító, elgondolkodtató, lebilincselő, vagy éppen unalmas és idegesítő élettörténetébe nyerjünk beavatást, saját tolmácsolásukban, szóban, írásban, képben. Történetek olyan özönében élünk, amire korábban nem volt példa, és e történetek nagy hányada önéletrajzi jellegű, még ha nem is feltétlenül könyv hosszúságú, gondosan szerkesztett önéletrajz. Ebben a kutatási témában a diákok saját maguk által választott példákön keresztül vizsgálják, hogy hogyan jelenítik meg az emberek a saját életüket a kortárs kultúra különböző színterein, milyen céljaik lehetnek ezzel, és hogyan kezeli a közönség az önéletrajzi megnyilatkozásokat.

## Utánpótlássport, Egyesületek, Akadémiák



Bartha Zsolt



bartha.zsolt@gtk.bme.hu

A téma időszerűsége nagyon aktuális. A TAO bevezetése óta az egyesületek, akadémiák gazdasági fejlődésen mentek át. Egyre több gyerek kerül az utánpótlás rendszerbe. Az egyesületek, akadémiák különböző módon használják ki az adott gazdasági és sportszakmai előnyöket. A sportszervezetek struktúrája szinte minden esetben különböző. Az országos szövetségek szervezésében regionális és országos bajnokságok kerülnek lebonyolításra. Az igazolt játékosok száma évről évre növekszik.

## Sportolók megjelenése a közösségi médiában

 Kincses Gábor

 [kincses.gabor@gtk.bme.hu](mailto:kincses.gabor@gtk.bme.hu)

A téma időszerűsége megkérdőjelezhetetlen. A világ legjobb sportolói és csapatain kívül a magyar versenyzők is megtalálhatók a világhálón és a különböző média felületeken. A szurkolók szinte abban a pillanatban értesülnek kedvenceik eredményeiről és a velük történt eseményekről. A követők számában mérhető és értékelhető az adott sportoló népszerűsége. Verseny zajlik folyamatosan a social felületeken a rajongók elismeréséért, amit a közvéleménykutatók folyamatosan monitoroznak. A felgyorsult infokommunikációs világban a mai fiatalok szinte a neten élik mindennapjaikat és ezzel párhuzamosan drukkolnak sportbeli favoritjaiknak.

## Az emberközpontú mesterséges intelligencia társadalmi kihívásai

 Mezei Kitti

 [mezei.kitti@gtk.bme.hu](mailto:mezei.kitti@gtk.bme.hu)

A mesterséges intelligencia életünk számos területét érinti, chatbotoktól kapunk információt, az új technológia már beépül az önvezető járművek rendszerébe vagy a betegellátást segíti az orvosi diagnosztika körében, az állásra jelentkezőket algoritmusokkal szűrik ki vagy épp a bűnüldöző hatóságok használják az arcfelismerő szoftvereket. A mesterséges intelligencia nyilvánvaló előnyei mellett számos kockázatot hordoz magában, például az átláthatatlan döntéshozatal vagy különböző visszaélésekre használhatják fel. Az emberi tényező, a gépi tanulás folyamata az algoritmusok és az automatizált döntéshozatal esetében, a bizonytalanságok kezelése diszkriminatív gyakorlatokhoz vezethet. A mesterségesintelligencia-fejlesztésnek emberközpontú és etikus működést, átláthatóságot és az alapvető jogok tiszteletben tartását kell biztosítania. A kutatás a mesterséges intelligencia használatában rejlő kockázatok és lehetőségek vizsgálatát célozza.

## Áltudományos hírek a közösségi médiában

 Nagy Krisztina

 [nagy.krisztina@gtk.bme.hu](mailto:nagy.krisztina@gtk.bme.hu)

A közösségi médiafelületeken nagy mennyiségben terjednek az áltudományos tartalmak is, amelyek felismerése, kiszűrése nagyrészt a felhasználók feladata. A kutatás a középiskolás korosztályt elérő áltudományos tartalmakat vizsgálja. Milyen jellemzők mentén ismerhetők fel az áltudományos hírek? Mi alapján tudom eldönteni egy adott információ tudományos megalapozottságát? Mit tesznek a közösségi médiaplatformok az áltudományos tartalmak kiszűrése érdekében?

## Nagy adatszivárgási botrányok, avagy miért fontos az adatvédelem?



**Schubauer Petra**



**[schubauer.petra@gtk.bme.hu](mailto:schubauer.petra@gtk.bme.hu)**

A személyes adatoknak nem csak pénzben kifejezhető értéke van, de azok védelme kulcsfontosságú az egyének magánszférájának tiszteletben tartása érdekében. A big data korában, amikor az élet minden aspektusában keletkező személyes adatok digitálisan tárolódnak, ráadásul nagy adatkezelők (data dominant business) kezelésében vannak, kiemelten fontos ezen adatok védelme – mind technikai, mind jogi, mind szervezeti értelemben. Az elmúlt évek nagy adatvédelmi botrányai megmutatják, mennyire fontos a személyes adatok védelme és azon keresztül a privátszféra tiszteletben tartása. A téma feldolgozása során 2-3 nagyobb, aktuális, az elmúlt időszakban bekövetkezett adatvédelmi incidens is bemutatásra kerül.

## Alkotóként a digitális világban



**Tomasovszky Edit**



**[tomasovszky.edit@gtk.bme.hu](mailto:tomasovszky.edit@gtk.bme.hu)**

A művészeti alkotások létrehozóinak soha nem volt könnyű dolguk, ha alkotásukból nemcsak erkölcsi elismerést vártak, hanem megélhetésüket is szerették volna abból biztosítani. Ma sincs ez másképp, bár a digitális világ és az ehhez igazodó jogi szabályozás több lehetőséget és magasabb szintű védelmet kínál számukra. Milyen lehetőségei vannak ma egy művésznek (tetszőlegesen választható művészeti ágban alkotó művész), hogy alkotásából bevételhez jusson? Milyen védelemben részesül az alkotása? Mit tehet, ha egy weboldalon vagy videómegosztó platformon engedély nélkül tesz közzé az alkotását? Mit kötelesek maguk a platformok, nagy közösségimédia-szolgáltatók megtenni, ha ilyen tartalom kerül a felületükre?

## Emberi jogok és érvényesíthetőségük alapjai



**Träger Anikó**



**[trager.aniko@gtk.bme.hu](mailto:trager.aniko@gtk.bme.hu)**

Az emberi jogokról viszonylag kevés szó esik a középiskolai tananyagban. A kutatás célja, hogy feltárja, hogy milyen emberi jogokat ismerünk, ezeknek melyek a jellemzői, hogyan viszonyulnak egymáshoz. A téma kidolgozása során kiemelt figyelmet kap a téma olyan megközelítése, amely az emberi jogok elméleti kategóriáját olyan módon közelíti meg, hogy azok a mindennapi életünkben hogyan jelennek meg, milyen gyakori esetek vannak, amelyek jellemzően a megsértésükhöz vezethetnek. A téma kidolgozása során lehetőség van kitérni annak áttekintésére is, hogy az emberi jogok megsértése esetén milyen jogorvoslati lehetőségek állnak rendelkezésünkre.



# A MŰEGYETEMEN PEZSGÓ HALLGATÓI ÉLET VÁR!

A BME-n bárki megtalálhatja a számára tetsző szabadidős elfoglaltságot, legyen szó tanórán kívüli fejlődésről, művészetről, sportról, az egyetemi közösségi élet számtalan lehetőséget rejt magában. A hallgatói csoportok rengeteg érdekes programmal várják az újonnan felvett hallgatókat, és ha egy szervezet, kör, szakkollégium vagy versenycsapat tevékenysége felkelti az érdeklődésed, könnyedén csatlakozhatsz is a csapatukba!

- A Műegyetem 13 szakkollégiumában több mint 850 hallgató számára érhető el tehetséggondozó képzés.

- Érdekel az űrkutatás? Szeretnél egy műegyetemi, űrtevékenységgel foglalkozó közösség tagja lenni? Csatlakozz az Egyetemi Kozmosz Körhöz!

- Ha neked is vannak kreatív ötleteid, vagy szívesen gyűjtenél inspirációt, és emellett egy remek csapat tagja lennél, keresd az Egyetemi Zöld Kört!

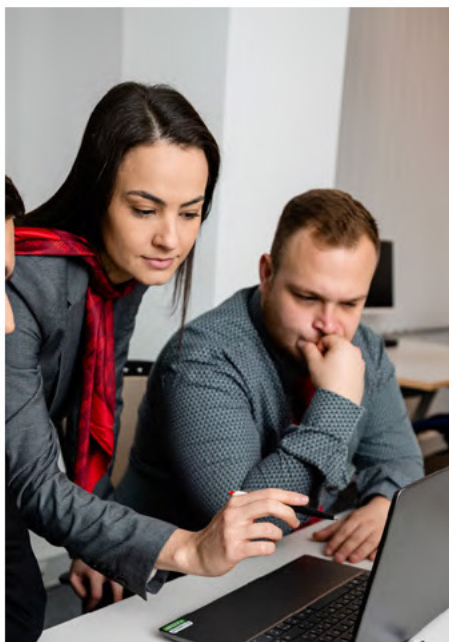
- Ha csatlakoznál a BME Formula Student csapatához, akkor keresd a nemzetközi versenysorozat műegyetemi résztvevőit.

- A Műegyetemen részt vehetsz a BME Solar Boat Team tagjaként a kizárólag napenergiával működő, teljesen elektromos hajtású hajó tervezésében és megépítésében is



# TUDDAD, HOGY?

- A BME diákjai 75 ország egyetemén tanulhatnak részképzéseken, és számos felsőoktatási intézményben szerezhettek kettős diplomát a BME képzés elvégzése mellett (további információk a BME Nemzetközi Igazgatóság honlapján).
- Évente több mint 400 műegyetemi hallgató tanult külföldön, akik csereprogramokban, közös képzéseken és kutatási projekteken vehetnek részt.
- A BME-n idegen nyelvű szakokra is jelentkezhetsz. Ma már 37 angol nyelvű képzés közül választhatnak a hallgatók.
- Jelenleg 70 országból mintegy 2500 külföldi diák tanul az intézményben. A BME nemzetközi szinten a 200-800. közötti helyezéseivel a világ egyetemeinek legjobb 2-6%-ához tartozik.
- A Quacquarelli Symonds (QS) mérnöki-technológiai tudományok listájára évek óta egyedüli magyar felsőoktatási intézményként kerül fel a BME.
- A BME diákjai, akár startup vállalkozásuk indításához is lendületet kaphatnak a BME U[S]3 vállalkozásfejlesztési programban.
- Eddig több mint 175 millió forint befektetést értek el a BME-n mentorált startupok





# BME KÖZÉPISKOLÁS TDK 2024

**KOZEPISKOLASTDK@BME.HU**



Kézirat lezárva: 2024. április 8.

Szerkesztette a BME Rektori Kabinet Tudományos és Innovációs Igazgatósága,  
valamint Kommunikációs Igazgatósága

A kiadvány grafikai tervezője: Bakonyi Lilla és Takács Lívia