

Pedagógiai koncepció kidolgozása (Felsőoktatás)

**DIMOP PLUSZ-4.2.5-23-2023-00001 azonosító számú,
„Algoritmikus gondolkodási, matematikai és programozási
kéességek fejlesztése a köznevelési intézmények bázisán”
c. projekt**

IKK Nonprofit Zrt.

H-1033 Budapest, Szőlőkert utca 9.
H-1243 Budapest, Pf.: 669.
ikk.hu | iroda@ikk.hu



DIMOP Plusz-4.2.5-23-2023-00001 azonosító számú, „Algoritmikus gondolkodási, matematikai, programozási kéességek fejlesztése a köznevelési intézmények bázisán” c. projekt

IKK Nonprofit Zrt.
H-1033 Budapest, Szőlőkert utca 9.
H-1243 Budapest, Pf.: 669
ikk.hu | iroda@ikk.hu



Verziókövetés

Verzió	Dátum	A változás rövid leírása	A változtatás végrehajtója
v100	2025.05.30.	dokumentum első verziója	ProMan Consulting
v101	2025.06.04	dokumentum második verziója	IKK
vclean_IKK	2025.06.30.	dokumentum végleges verziója	IKK

Tartalomjegyzék

1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ.....	1
1.1. JELEN DOKUMENTUM CÉLJA	1
2. BEVEZETÉS.....	3
2.1. A PROJEKT KÜLDETÉSNYILATKOZATA.....	3
2.2. A PROJEKT JÖVŐKÉPE	3
2.3. JOGSZABÁLYI ILLESZKEDÉS	4
3. CÉLCSOPORT	5
3.1. CÉLCSOPORT ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI	5
3.2. CÉLCSOPORT-SZEGMENSEK ELEMZÉSE	5
3.3. KIHÍVÁSOK ÉS FEJLESZTÉSI IRÁNYOK	6
3.4. JAVASLATOK A PROGRAM KIDOLGOZÁSÁHOZ	6
4. KÉPZÉSI PROGRAM KIFEJLESZTÉSE SORÁN ALKALMAZANDÓ PEDAGÓGIAI, KÉSZSÉGFEJLESZTÉSI ALAPELVEK ÉS MÓDSZEREK	7
4.1. PEDAGÓGIAI KONCEPCIÓ CÉLJA ÉS JELLEMZŐI.....	7
4.2. A PROJEKT MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN KITÜZÖTT PEDAGÓGIAI CÉLOK.....	8
4.2.1. A STEAM-területek iránti érdeklődés felkeltése és elmélyítése	8
4.2.2. A rendszerben való gondolkodás és problémamegoldás fejlesztése	8
4.2.3. A hallgatók alkotói, tervezői és digitális kompetenciáinak fejlesztése.....	9
4.2.4. A kooperáció, a közösségi tanulás és az interdiszciplináris együttműködés ösztönzése	9
4.2.5. A diverzitás és esélyegyenlőség erősítése a STEAM-területeken	9
4.2.6. A kritikus gondolkodás, a reflektivitás és az etikai érzékenység fejlesztése	9
4.3. A PROJEKT MEGVALÓSÍTÁSA SORÁN KITÜZÖTT DIDAKTIKAI CÉLOK	10
4.3.1. Tanulás aktív részvétellel és tapasztalati úton	10
4.3.2. Interdiszciplináris tanulási helyzetek kialakítása	10
4.3.3. Digitális tanulási környezetek tudatos alkalmazása	10
4.3.4. Probléma- és projektalapú tanulás (PBL)	11
4.3.5. Kooperatív tanulási formák és tutorálás	11
4.3.6. Inkluzív, sokszínű tanulási környezet biztosítása	11
4.3.7. Reflektív és önszabályozó tanulási mechanizmusok fejlesztése	11
4.4. KURZUSOK MEGVALÓSÍTÁSA - ALKALMAZANDÓ MÓDSZEREK	12
4.4.1. Online, élményalapú szakköri modell kialakítása	13
4.4.2. Alkotó és kísérletező tanulás előtérbe helyezése	14
4.4.3. Projektalapú tanulásszervezés (PBL) online környezetben	14
4.4.4. Kooperatív tanulás és közösségi alkotás	14
4.4.5. Online mentorálás és facilitálás.....	14
4.4.6. Inkluzív módszertani eszközök.....	15

5.	KURZUSOK TANULÁSI TARTALMÁRA VONATKOZÓ ALAPVETŐ KÖVETELMÉNYEK.....	16
5.1.	MOTIVÁCIÓ ÉS AKTÍV TANULÓI RÉSZVÉTEL	16
5.1.1.	<i>A 18–23 éves lányok és nők motivációját célzó, specifikus tényezők és módszerek.</i>	16
5.2.	AZ ALGORITMIKUS GONDOLKODÁS SZEREPE A MINDENNAPI ÉLETBEN	17
5.3.	TÁRSADALMI SOKSZÍNŰSÉG ÉS ESÉLYTEREMTÉS – LÁNYOK ÉS HÁTRÁNYOS HELYZETŰ HALLGATÓK BEVONÁSA.....	17
5.4.	MUNKAERŐPIACI RELEVANCIA ÉS GYAKORLATI ALKALMAZHATÓSÁG	18
6.	A KÉPZÉSI PROGRAM SZERKEZETE, JELLEMZŐI.....	19
6.1.	A PROGRAM SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE	19
6.2.	A TANÍTÁS-TANULÁSI EGYSÉGEK JELLEMZŐI.....	19
6.3.	TARTALMI INTEGRÁCIÓ ÉS STEAM-MEGKÖZELÍTÉS	20
6.4.	INKLUZITÁS ÉS RUGALMAS TANULÁSI UTAK	20
6.5.	ÉRTÉKELÉSI RENDSZER	20
6.6.	AZ OKTATÓK SZAKMAI TÁMOGATÁSÁNAK MÓDJAI	21
6.7.	KURZUS- ÉS MODULLEÍRÁSOK KÖTELEZŐ TARTALMI ELEMEI	21
6.7.1.	<i>A kurzusok leírásakor tartalmi elemei</i>	21
6.7.2.	<i>A modulleírások tartalmi elemei</i>	22
6.8.	SABLONOK.....	22
6.8.1.	<i>Kurzus sablon</i>	22
6.8.2.	<i>Modul sablon</i>	23
6.8.3.	<i>Foglalkozás-terv sablon</i>	24
7.	A KURZUSOK INDÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES FELTÉTELEK	26
7.1.	KURZUSOK INDÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYI FELTÉTELEK	26
7.1.1.	<i>Pedagógusként vagy mentorként közreműködő személyek tudásmegosztásának és szakmai fejlesztésének biztosítása</i>	26
7.2.	KURZUSOK INDÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES TÁRGYI FELTÉTELEK.....	27
7.3.	KURZUSOK HELYSZÍNÉNEK INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEI	28
7.4.	KURZUSOK LEBONYOLÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES TARTALMAK ÉS AZOK ELÉRHETŐSÉGE	29
8.	MÉRÉS-ÉRTÉKELÉS	30
8.1.	TANULÓK TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELÉSI MÓDJA.....	30
8.2.	TANULÓK TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELÉSI FORMÁJA.....	30
8.3.	TANULÓK TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREI	31
8.4.	A KURZUSOK SORÁN ALKALMAZANDÓ ÉRTÉKELÉSI ELJÁRÁSOKKAL SZEMBEN MEGFOGALMAZHATÓ KÖVETELMÉNYEK	32
9.	A KÉPZÉSI PROGRAM	33
10.	KURZUSOK.....	34
10.1.	ROBOTIKA SZAKKÖR	34
10.2.	ALGORITMIKUS GONDOLKODÁS ÉS MATEMATIKAI KÉSZSÉGEK FEJLESZTÉSE FELSŐOKTATÁSI HALLGATÓKNAK	44
10.3.	ÚRTUDOMÁNYOK	57

10.3.1.	Részismeretek képzés bevezetés az úrtávközlés alapjaiba - CanSat fejlesztés felvételi előkészítő.....	57
10.3.2.	CubeSat piko-műholdak működésének és tervezésének alapjai élményorientált képzéssel 61	
11.	MELLÉKLETEK	74
11.1.	FOGALOMTÁR.....	74

1. Vezetői összefoglaló

Jelen pedagógiai koncepció a DIMOP Plusz – 4.2.5_23-2023-00001 azonosító számú, „Algoritmikus gondolkodási, matematikai és programozási képességek fejlesztése a köznevelési intézmények bázisán” című projekt keretében megvalósuló, felsőoktatási korosztályt célzó képzési program szakmai megalapozását tartalmazza.

A 18–23 éves fiatalok számára kialakított szakköri típusú képzési rendszer célja, hogy online, élményalapú és interdiszciplináris tanulási környezetben népszerűsítse a STEAM (természettudomány, technológia, mérnöki tudomány, művészet, matematika) területeket, különös tekintettel a robotika, űrtudományok és algoritmikus gondolkodás fejlesztésére.

A program egyéni érdeklődésre épülő, modulárisan felépített tanulási egységekből áll, amelyek lehetőséget nyújtanak a hallgatók számára saját tanulási útvonaluk kialakítására. A kurzusok szerkezete illeszkedik a felsőoktatási korosztály jellemző tanulási szokásaihoz: digitális, önirányított, együttműködésen alapuló és gyakorlatias. Az online megvalósítás lehetővé teszi a széles körű hozzáférést, beleértve a hátrányos helyzetű és vidéki hallgatókat, valamint ösztönzi a nők részvételét a jellemzően férfiak dominálta tudományterületeken. Ez köszönhető részben annak, hogy az online tanulási környezetek rugalmasabb időbeosztást és nagyobb földrajzi szabadságot biztosítanak, ami különösen előnyös lehet azok számára, akik családi vagy gondozási kötelezettségeket vállalnak, emellett az online tér gyakran kevésbé versengő, mint a hagyományos tantermi környezet, ami segítheti a nők biztonságérzetét, önbizalmát és aktívabb részvételét.

A képzési koncepcióban a tudásátadás mellett kiemelt szerepet kap a tanulók gondolkodási képességeinek, kreativitásának és problémamegoldó készségeinek fejlesztése. A projekt alapú tanulás révén a hallgatók valós vagy valósághoz közeli kihívásokkal dolgoznak, amelyekeken keresztül megtapasztalják a tanulás értelmét és gyakorlati hasznát. A program célja, hogy a résztvevők a megszerzett tudást képesek legyenek a mindennapi életben és a jövőbeli szakmai környezetükben is alkalmazni.

Az értékelési rendszer kompetenciaalapú és fejlesztő szemléletű: a hallgatók digitális portfólióval, projektprezentációval és reflexióval zárhatják a kurzust, amely nemcsak a tanultakat, hanem az önálló gondolkodást és tanulási folyamatot is dokumentálja.

A tanulmány részletesen bemutatja a képzési program alapelveit, tanulási tartalmainak elvárásait, a kurzusok szerkezetét és azok megvalósításához szükséges személyi, tárgyi és infrastrukturális feltételeket. Továbbá kidolgozza a kurzusok értékelési módszertanát, és javaslatot tesz a program fenntartható működtetésére.

A program hosszú távú célja, hogy a résztvevő fiatalok olyan jövőorientált, piacképes tudással és készségekkel gazdagodjanak, amelyek elősegítik szakmai érvényesülésüket a tudásalapú gazdaságban, miközben a STEAM-területek társadalmi megítélése és vonzereje is növekszik.

1.1. Jelen dokumentum célja

A dokumentum célja, hogy átfogó pedagógiai és módszertani keretet biztosítson a „DIMOP_PLUSZ-4.2.5-23-2023-00001” azonosítószámú projekt megvalósításához, melynek

fókuszában az algoritmikus gondolkodás, a matematikai és programozási készségek fejlesztése áll a köznevelési intézmények bázisán. A javaslat irányt mutat a képzési programok pedagógiai alapelveihez, célkitűzéseikhez, valamint az ezekhez kapcsolódó technikai, módszertani és szervezési elemekhez.

A dokumentum egységes struktúrában foglalja össze a projekt pedagógiai és didaktikai céljait, különös tekintettel a STEAM-területek (tudomány, technológia, mérnöki tudományok, művészetek, matematika) iránti érdeklődés felkeltésére, az alkotói és digitális kompetenciák fejlesztésére, a kooperáció és társadalmi sokszínűség támogatására, valamint a kritikus gondolkodás és reflektivitás erősítésére.

E célokhoz illeszkedve részletesen bemutatja a tanulásszervezési formákat – különös figyelmet fordítva az online és élményalapú szakköri modellekre, a projektalapú tanulásra, valamint az inkluzív, sokszínű tanulási környezetekre. A dokumentum kiemelten foglalkozik a kurzusok tartalmi követelményeivel, a tanulói motivációval, az esélyegyenlőség kérdésével, valamint a tanulási eredmények mérésének és értékelésének módszereivel is.

A koncepció emellett technikai és infrastrukturális útmutatást is nyújt a kurzusok indításához, beleértve a szükséges személyi, tárgyi és digitális feltételeket. A képzési program egységeit, moduljait és foglalkozás-terveit sablonokkal is támogatja, biztosítva az egységes és adaptálható megvalósítást.

Összességében a dokumentum célja, hogy biztos alapot nyújtson a korszerű, inkluzív és élményalapú STEAM-képzések megvalósításához a köznevelési intézmények és felsőoktatási hallgatók körében, hozzájárulva a jövőorientált digitális és algoritmikus készségek fejlesztéséhez.

2. Bevezetés

2.1. A projekt küldetésnyilatkozata

A digitális technológia, a mesterséges intelligencia, valamint az adatvezérelt gondolkodás robbanásszerű fejlődése új kihívások elé állítja a köznevelést. Jelen projektünk küldetése, hogy e kihívásokra innovatív, előremutató és rendszerszintű válaszokat adjon. A projekt központi célja az algoritmikus gondolkodás, a matematikai készségek és a programozási kompetenciák fejlesztése.

Küldetésünk, hogy egy olyan oktatási ökoszisztémát alakítsunk ki, amelyben a tanulók már a köznevelésben megtapasztalhatják a strukturált gondolkodás, a problémamegoldás és a digitális alkotás örömeit, miközben a pedagógusokat egy támogató, módszertanilag gazdag és korszerű eszköztárral vétezzük fel.

Küldetésünk továbbá, hogy a digitális írástudás ne csupán technológiai ismereteket jelentsen, hanem valódi gondolkodási és cselekvési kompetenciává váljon – a tanulók és a tanárok számára egyaránt. Ehhez szükség van egy olyan pedagógiai koncepcióra, amely a tanulást élményszerű, felfedező, kooperatív és reflektív folyamattá alakítja, kihasználva a digitális technológiákban rejlő lehetőségeket.

A projekt átfogó célrendszerét képezi tehát az algoritmikus gondolkodás és programozási kompetenciák integrált fejlesztésének megalapozása a köznevelés valamennyi szintjén, a pedagógusok felkészítése a XXI. századi oktatás elvárásaira, valamint a tanulók jövőbeni munkavállalásának és digitális társadalomban való aktív részvételének elősegítése.

2.2. A projekt jövőképe

A projekt hosszú távú jövőképe egy olyan köznevelési rendszer kialakítása, amelyben a STEAM területek (tudomány, technológia, mérnöki ismeretek, művészetek és matematika) nem elszigetelten jelennek meg, hanem egymással szorosan összekapcsolódva, élményszerű, projektalapú és interdiszciplináris módon valósulnak meg a tanulási-tanítási folyamatban.

Az általunk képviselt jövőképben a köznevelés tanulói olyan élményekkel és tudással gazdagodnak, amelyek elősegítik:

- a rendszerszintű gondolkodás kialakítását,
- az alkotó, kreatív problémamegoldás készségeinek fejlesztését,
- a digitális és műszaki kompetenciák elmélyítését,
- valamint a művészi és esztétikai kifejezés képességeinek támogatását.

Ebben a jövőben a STEAM-alapú tanulás lehetőséget nyújt a tanulóknak arra, hogy valós problémákból kiindulva tervezzenek és hozzanak létre új megoldásokat, kísérletezzenek és felfedezzenek a természettudományos gondolkodás mentén, használják a technológiát, mint

kreatív eszközt, ne csak, mint fogyasztói platformot és mindezt a saját érdeklődésük, identitásuk és életkori sajátosságaik szerint alakítsák.

A projekt jövőképe szerint a közoktatási intézmények olyan tanulási terek, ahol a diákok alkotó közösségként működnek együtt: robotokat építenek, mobilalkalmazásokat terveznek, természettudományos vizsgálatokat végeznek, vagy akár társadalmi problémákra keresnek technológiai megoldásokat.

E jövőkép részét képezi az is, hogy a tanulók nemek, társadalmi háttér és régió szerinti különbségektől függetlenül kapjanak lehetőséget arra, hogy a STEAM-tudományokban kibontakozhassanak, és megtapasztalják, hogy ezek a területek mindenki számára hozzáférhetők.

A projekt hosszabb távú várt hatása egy olyan generáció, amely:

- értően és kritikusan gondolkodik a tudományról és technológiáról,
- képes innovációk létrehozására, nemcsak alkalmazására,
- érzékenyen reflektál a társadalmi és környezeti kihívásokra,
- élményként, nem pedig kényszerként éli meg a tanulást a STEAM-területeken.

2.3. Jogszabályi illeszkedés

A dokumentum elkészítése és a benne meghatározott pedagógiai-műszaki koncepciók kialakítása során az alábbi jogszabályi környezethez való illeszkedést vettük figyelembe:

- A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV.¹ törvény és a hozzá kapcsolódó végrehajtási rendeletek;
- A köznevelési intézmények működésének szabályozásáról szóló 20/2012. (VIII. 31.) EMMI rendelet²;
- A Nat 2020³ (Nemzeti alaptanterv) által meghatározott fejlesztési területek, kulcskompetenciák és tantárgyi integrációs irányelvek;
- A digitális oktatással kapcsolatos jogszabályok és stratégiai dokumentumok (pl. Digitális Oktatási Stratégia, DOS⁴).

Ezen túlmenően a dokumentumban javasolt pedagógiai gyakorlatok és módszertani elemek összhangban állnak az esélyegyenlőségi és inkluzív nevelési alapelvekkel, így biztosítva a hátrányos helyzetű tanulók, valamint a nemi diverzitás figyelembevételét a képzések kialakításakor.

¹ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100190.tv>

² <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200020.emm>

³ https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat

⁴ <https://digitalisjoletprogram.hu/files/55/8c/558c2bb47626ccb966050debb69f600e.pdf>

3. Célcsoport

3.1. Célcsoport általános jellemzői

A projekt közvetlen célcsoportját a 10–23 éves korosztály alkotja, különös tekintettel a lányokra és a hátrányos helyzetű fiatalokra. Jelen összefoglaló a 18–23 éves, felsőoktatásban tanuló, illetve már nem tanuló, de képzésben potenciálisan részt vevő fiatalokra fókuszál. Ez a korosztály a munkaerőpiacra történő belépés küszöbén áll, vagy már aktív munkavállaló, és digitális kompetenciáik fejlettsége kulcsszerepet játszik munkaerőpiaci érvényesülésükben.

Az OECD PIAAC kutatás szerint a felsőfokú végzettségűek matematikai-logikai készségei erősebbek, problémamegoldó készségeik azonban elmaradnak ettől. A digitális kompetenciák szintje a DigComp keretrendszer dimenziói szerint erősen heterogén: a hallgatók főként a kommunikációs és információkeresési területeken magabiztosak, míg a digitális biztonság, algoritmikus gondolkodás és kreatív tartalomkészítés fejlesztésre szorul.

3.2. Célcsoport-szegmensek elemzése

Képzés jellege szerint

- Felsőfokú tanulmányokat folytatók: általában magasabb digitális eszközhasználattal és önértékeléssel bírnak, de a mély technológiai kompetenciák (pl. programozás, adatelemzés) nem minden szakirányon elvártak. A fejlesztés fő irányai: algoritmikus gondolkodás, biztonság, digitális problémamegoldás.
- Iskolai rendszerből kikerülők (nem tanulók): alacsonyabb digitális jártassággal rendelkeznek, különösen a strukturált gondolkodást igénylő területeken, ezért számukra külön támogatott, felzárkóztató programok szükségesek.

Motiváció alapján

- Magas motivációjú hallgatók: nyitottak komplex, akár online tanulási formákra is. Számukra ajánlott az ipari együttműködések, projektalapú tanulás, versenyek, önálló fejlesztési lehetőségek biztosítása.
- Alacsony motivációjú hallgatók: személyes támogatás, mentorálás, közösségi tanulási formák, gamifikáció alkalmazása javasolt számukra a lemorzsolódás elkerülése és a bevonódás növelése érdekében.

Digitális kompetenciaszint alapján

- Digitális lemaradók: kevésbé férnek hozzá eszközökhöz, alacsony az információkezelési és problémamegoldási készségük. Számukra különösen fontos a fokozatos felzárkóztató oktatás, valamint az eszköztámogatás biztosítása.
- Magas digitális kompetenciával rendelkezők: képesek komplex rendszerek használatára, számukra haladó szintű, specializált programok szükségesek, ahol akár programozási vagy mesterséges intelligencia témák is megjelennek.

Szocioökonómiai státusz szerint

- Hátrányos vagy halmozottan hátrányos helyzetű fiatalok: digitális szakadék nehezíti a tanuláshoz és munkához való hozzáférést. Ők elsősorban személyes támogatásra, eszközellátottság javítására, és nonformális tanulási lehetőségekre szorulnak.
- Nem hátrányos helyzetű hallgatók: jobb eszközellátottság és önállóság jellemzi őket, számukra a kihívást a differenciált tanulási lehetőségek és a specializációk biztosítása jelenti.

Nem szerint

- Női hallgatók: alulreprezentáltak a fejlett problémamegoldó kompetenciákban, ezért számukra javasolt a társadalmilag releváns témák integrálása, mentorprogramok és női példaképek bemutatása.
- Férfi hallgatók: motiválhatóak versenyek, technológiai kihívások révén. Érdemes lehetőségként kínálni számukra önálló projektek, fejlesztések támogatását.

3.3. Kihívások és fejlesztési irányok

A 2023-as kutatások alapján a felsőoktatási hallgatók problémamegoldási készségei javultak ugyan, de a digitális biztonság és programozási tudás továbbra is gyenge pont. Jelentős különbségek mutatkoznak szakirányok között: míg a műszaki és természettudományi területek hallgatói fejlettebb készségekkel bírnak, a humán szakokon ez kevésbé jellemző.

A digitális munkakörnyezetek arányának gyors növekedése azt jelenti, hogy az algoritmikus gondolkodás fejlesztése már nem opció, hanem elvárás. A programnak ezért nemcsak általános készségfejlesztési célokat kell szolgálnia, hanem a munkaerőpiaci alkalmazhatóságot is támogatnia kell.

3.4. Javaslatok a program kidolgozásához

- **Célzott tartalomfejlesztés:** a program része legyen a DigComp keretrendszer minden területe, de külön figyelem irányuljon a problémamegoldásra, digitális biztonságra és programozásra.
- **Támogató tanulási környezet:** mentorálás, eszközellátottság javítása, egyéni tanulási utak biztosítása, különösen hátrányos helyzetű vagy alacsony motivációjú fiatalok számára.
- **Személyre szabott bevonási stratégia:** fiúk és lányok, motivált és nem motivált tanulók, eltérő képzési háttérrel rendelkezők különböző tanulási motivációihoz illeszkedő toborzás és tananyagstruktúra.

4. Képzési program kifejlesztése során alkalmazandó pedagógiai, készségfejlesztési alapelvek és módszerek

4.1. Pedagógiai koncepció célja és jellemzői

A pedagógiai koncepciónk célja, hogy a felsőoktatásban olyan tanulási környezeteket és gyakorlatokat hozzunk létre, amelyek a STEAM-területeken keresztül fejlesztik a tanulók problémamegoldó, alkotó és interdiszciplináris gondolkodását. A koncepció nem csupán tudásmegszerzést, hanem élményszerű, aktív és kreatív tanulást kínál – olyan tanulást, amely képes valódi érdeklődést, elköteleződést és belső motivációt kiváltani.

A koncepció kiemelt céljai:

- **A STEAM-tudományok élményszerű és alkalmazásalapú megközelítése:** a tanulók ne elszigetelt tényeket tanuljanak, hanem rendszerekben, problémákon keresztül, alkotó módon ismerjék meg a tudományos, technológiai és művészeti világot.
- **A komplex problémamegoldó gondolkodás fejlesztése:** a tanulók képessé váljanak egy problémát több nézőpontból vizsgálni, megoldásokat tervezni és értékelni, akár csoportban, akár önállóan.
- **Az interdiszciplinaritás előtérbe helyezése:** a természettudományos ismeretek, a technológiai kreativitás, a mérnöki tervezés, a művészeti kifejezés és a matematikai logika egymást kiegészítve jelennek meg, nem elszigetelt tantárgyi keretben.
- **A tanulók aktív részvétele és önállósága:** a tanulás során nem passzív befogadás történik, hanem kísérletezés, felfedezés, tervezés, építés, alkotás és bemutatás – a tanulók cselekvő részesei a tanulási folyamatnak.

A koncepció jellemzői:

- **Projektalapú tanulás (Project-Based Learning):** a tanulási egységek valós problémák köré szerveződnek, amelyekhez a diákok önállóan vagy csoportban keresnek megoldást. A projekt során fejlesztik kutatási, tervezési, programozási, vizualizációs és prezentációs készségeiket is.
- **Kísérletező, hibázásra nyitott tanulási környezet:** a tanulás során természetes és támogatott a próbálkozás, hibázás és javítás, amely kulcsfontosságú a technológiai és mérnöki tanulási folyamatokban.
- **Digitális eszközök kreatív használata:** a tanulók nem csupán használják a digitális technológiát, hanem alakítják is: például programoznak, adatokat gyűjtenek és elemeznek, 3D modelleket terveznek vagy médiatartalmakat hoznak létre.
- **Művészi és esztétikai dimenzió integrálása:** a művészet nem kiegészítő elem, hanem egyenrangú alkotórész, amely támogatja a vizualizációt, a történetmesélést, az identitás kifejezését és a kreatív megoldások keresését.

- **Sokszínű tanulói populáció aktív bevonása:** a koncepció kiemelten figyel arra, hogy a STEAM-területek ne csupán egy szűk, technológia iránt amúgy is érdeklődő réteg privilégiumai legyenek. A pedagógiai eszközök és tanulási környezetek inkluzívak, és külön figyelmet fordítanak arra, hogy **a lányok és a hátrányos helyzetű tanulók is megtalálják benne saját érdeklődésüket és sikerélményüket.** Ez nem külön kezelendő cél, hanem a sokszínűség, mint érték és erőforrás jelenik meg a tanulási folyamatban.
- **Reflektív tanulás támogatása:** a tanulók rendszeresen visszatekintenek saját munkájukra, tanulási útjukra, döntéseikre, ezzel fejlődik önismeretük, önszabályozó tanulásuk és kritikai gondolkodásuk.

4.2. A Projekt megvalósítása során kitűzött pedagógiai célok

A felsőoktatásban részt vevő 18–23 éves korosztály különleges fejlesztési és tanulási sajátosságokkal rendelkezik. Ebben az életszakaszban a hallgatók már képesek elmélyült gondolkodásra, önálló problémamegoldásra és a tanult ismeretek interdiszciplináris alkalmazására. Jelen dokumentum pedagógiai céljai ennek a korosztálynak a sajátosságaira építenek, és célzottan a STEAM-tudományokhoz való kapcsolódás elmélyítését, az önálló alkotói képességek fejlesztését, valamint a 21. századi készségek tudatos megerősítését szolgálják.

4.2.1. A STEAM-területek iránti érdeklődés felkeltése és elmélyítése

Célunk, hogy a hallgatók ne csupán tanulóként, hanem felfedezőként és alkotóként kapcsolódjanak a STEAM-tartalmakhoz. A tanulási környezet ösztönzi a kíváncsiságot, a kísérletezést és a tudományos kérdésekhez való nyitott, kreatív hozzáállást.

- Olyan tanulási formák kialakítása, amelyek lehetőséget biztosítanak a hallgatóknak a gyakorlati problémák multidiszciplináris megközelítésére.
- A STEAM-témák valós társadalmi, környezeti és technológiai kontextusba helyezése.

4.2.2. A rendszerben való gondolkodás és problémamegoldás fejlesztése

A hallgatók képessé váljanak összetett, nyitott problémák azonosítására, elemzésére és megoldására, különböző tudományterületek szempontjainak integrálásával.

- A projekt módszerre, design thinkingre és kutatásalapú tanulásra épülő kurzusstruktúrák támogatása.
- Komplex problémák megközelítése tudományos, technológiai, mérnöki, művészeti és matematikai szempontok együttes bevonásával.

4.2.3. A hallgatók alkotói, tervezői és digitális kompetenciáinak fejlesztése

A cél nem csupán a tartalmi ismeretek elsajátítása, hanem a tudás produktív alkalmazása: tervezés, prototípus-készítés, digitális tartalomfejlesztés, programozás, mérés, vizualizáció stb.

- A hallgatók olyan tanulási élményekben részesüljenek, ahol valódi termékek, prototípusok, vizualizációk vagy digitális alkotások születnek.
- A tanulás során fejlesztett készségek (pl. programozás, mérnöki tervezés, adatelemzés, infografika-készítés) konkrét projektekben hasznosulnak.

4.2.4. A kooperáció, a közösségi tanulás és az interdiszciplináris együttműködés ösztönzése

A STEAM alapú tanulás nem egyéni tudáselsajátítást céloz, hanem együttműködésen alapuló alkotási folyamatokat, ahol a hallgatók egymás tudását egészítik ki.

- Csoportos projektek és hackathon-jellegű kihívások révén fejlesztjük a csapatmunkát, az interperszonális kommunikációt és a közös tudásépítést.
- Lehetőség biztosítása különböző szakos hallgatók együttműködésére egy-egy multidiszciplináris projekt során (pl. mérnök–grafikus–pszichológus–tanár szakos hallgatók).

4.2.5. A diverzitás és esélyegyenlőség erősítése a STEAM-területeken

A felsőoktatási kurzusok, projektek és tanulási környezetek kialakításánál különös figyelmet fordítunk arra, hogy a nemek közti aránytalanságokat csökkentsük, és a hátrányos helyzetű vagy alulreprezentált csoportok is hozzáférjenek a STEAM-tanulás értékeihez.

- A tanulási élmények személyre szabhatósága révén minden hallgató megtalálja a saját kapcsolódási pontját a STEAM-területekhez.
- Pozitív példaképek, inkluzív tanulási környezetek és támogató mentorprogramok révén segítjük a lányok és hátrányos helyzetű fiatalok bekapcsolódását.

4.2.6. A kritikus gondolkodás, a reflektivitás és az etikai érzékenység fejlesztése

A STEAM nem pusztán technikai ismeretek átadását jelenti, hanem egyfajta értékalapú világlátás megerősítését is – a tudományos és technológiai megoldások társadalmi felelősségének tudatosítását.

- A hallgatók képesek legyenek felismerni a tudományos és technológiai fejlesztések társadalmi és környezeti hatásait.
- A kurzusok beépítik a kritikai reflexió, etikai dilemmák és társadalmi szerepvállalás témáit is.

4.3. A projekt megvalósítása során kitűzött didaktikai célok

A projekt didaktikai céljai olyan oktatási-tanulási folyamatok kialakítását célozzák, amelyek képesek aktív, motivált, önálló és reflektív hallgatói részvételt kiváltani a STEAM-területekhez kapcsolódó kurzusokon. A cél nem a passzív ismeretátadás, hanem az alkalmazás, kísérletezés és alkotás – egyértelmű elmozdulás a tanulás „tartalom-központúságától” a „kompetencia- és élményközpontúság” irányába.

4.3.1. Tanulás aktív részvétellel és tapasztalati úton

A STEAM-alapú tanulás egyik alappillére, hogy a hallgatók valós élethelyzetekre, problémákra reflektáló feladatokon keresztül sajátítják el a tananyagot.

- **Projektek és kihívások megoldása valós kontextusban** (pl. tervezzenek egy fenntartható városi közlekedési rendszert, készítsenek oktató mobilalkalmazást vagy vizualizáljanak klímaváltozással kapcsolatos adatokat).
- **Kísérletezés, prototípusépítés, digitális tartalomkészítés** beemelése a tanórák és kurzusprojektek menetébe.
- **Szimulációk, laboratóriumi gyakorlatok, műhelymunkák** alkalmazása.

4.3.2. Interdiszciplináris tanulási helyzetek kialakítása

A hallgatók különböző tudományterületeket átfogó projekteken dolgoznak, ahol a természettudományos, technológiai, művészeti és mérnöki gondolkodásmód összekapcsolódik.

- Együttműködés különböző szakirányú hallgatók között (pl. informatikus – designer – környezetmérnök – bölcsész).
- Kurzusok, melyekben több oktató közösen facilitálja a tanulást.

4.3.3. Digitális tanulási környezetek tudatos alkalmazása

A felsőoktatási hallgatók technológiai jártasságát kihasználva a tanulás terét kiterjesztjük digitális platformokra és alkotási terekre.

- Tanulás hibrid, online, vagy tömeges nyílt online kurzus (MOOC) környezetben, digitális eszközök bevonásával (pl. kódolási környezetek, 3D modellezés, adattudományi vizualizációs eszközök).
- Egyéni és csoportos e-portfóliók, amelyek dokumentálják a tanulási folyamatot, produktumokat és reflexiókat.

4.3.4. Probléma- és projektalapú tanulás (PBL)

A hallgatók saját tempóban, csapatban dolgoznak olyan feladatokon, amelyek komplex problémák megoldását kívánják – ezáltal mélyebb megértéshez és önálló tudásépítéshez jutnak.

- Kurzusfelépítés: elméleti alapozás → problémafelvetés → kutatás → megoldásfejlesztés → bemutatás.

4.3.5. Kooperatív tanulási formák és tutorálás

A tanulás társas folyamat: a STEAM-kurzusok a hallgatók közötti együttműködésre, valamint az oktatók és hallgatók közötti mentori viszonyra épülnek.

- Csoportos munkaszervezés, differenciált szerepek (pl. tervező, dokumentáló, tesztelő, kommunikációs felelős).
- Oktatók szerepe, mint facilitátorok és tanulási coach-ok. Nemcsak tanárok, de idősebb diákok is mentorálhatják a fiatalabbakat.

4.3.6. Inkluzív, sokszínű tanulási környezet biztosítása

A didaktikai tervezés során kiemelten fontos, hogy a tanulási folyamatok minden hallgató számára hozzáférhetőek és relevánsak legyenek – nemi, társadalmi vagy kulturális háttértől függetlenül.

- Nyitott tanulási utak, ahol a hallgatók saját érdeklődési körük mentén választhatnak projekttemát.
- Lehetőségek a lányok és alulreprezentált csoportok aktív részvételére, példaképek és közösségi élmények biztosításával.
- Kurzusok során hangsúlyosan jelenhetnek meg társadalmi hasznosságú problémák is (pl. fenntarthatóság, akadálymentesítés, edukációs egyenlőtlenségek kezelése).

4.3.7. Reflektív és önszabályozó tanulási mechanizmusok fejlesztése

A tanulási folyamatban fontos szerepet kap az önértékelés, társértékelés és tanári visszajelzés. A hallgatók megtanulnak saját tanulásukra reflektálni, hibáikból tanulni, célokat megfogalmazni és ezeket nyomon követni.

- Rendszeres reflektív naplók, önértékelési szakaszok.
- Peer-review (hallgatói értékelés) és nyílt projektprezentációk.
- Ipszatív értékelés: a hallgatók fejlődését nem másokhoz, hanem saját magukhoz viszonyító szemlélet

4.4. Kurzusok megvalósítása - alkalmazandó módszerek

A projekt keretében megvalósuló STEAM-szakkörök egyik célja, hogy online tanulási térben is lehetőséget teremtsenek az alkotó tanulásra, a problémamegoldásra, valamint a tudományos, technológiai és művészi készségek együttes fejlesztésére, melyek az interdiszciplináris, élményalapú oktatás kulcselemei. A STEAM-szakkörök megvalósításához alkalmazott módszerek kiválasztása szakmai tapasztalaton, pedagógusokkal történő konzultáción, valamint a digitális tanulási környezet és a 21. századi kompetenciák fejlesztésének követelményein alapult. A szakkörök nem formális oktatási keretben működnek, hanem szabadabb, motiváció-alapú, de jól strukturált tanulási egységekként, amelyek a hallgatók érdeklődésére, önkéntes részvételére és aktív jelenlétére építenek.

A problémamegoldó képesség fejlesztése különösen kritikus az algoritmizálás és a programozás oktatásában, mivel ezek a tevékenységek rendszerszintű, logikus gondolkodást és strukturált feladat megoldást igényelnek. Ennek fontosságát hazai szakirodalom is alátámasztja, mint például az Új Pedagógiai Szemlében megjelent *„Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése általános iskolában”*⁵ című tanulmány is.

A STEAM megközelítésen belül az „A” (Arts) elem tudatos integrációja szintén kiemelt fontosságú. Tapasztalataink szerint a természettudományos és technológiai érdeklődésű diákok esetében a művészeti készségek fejlesztése gyakran háttérbe szorul, pedig ezek fejlesztése nélkülözhetetlen a kreatív problémamegoldás, a design thinking és a kommunikációs kompetenciák fejlődéséhez is. A STEAM szemlélet nemcsak tudásbővítésre, hanem interdiszciplináris gondolkodásra és alkotó szemlélet kialakítására ösztönöz⁶.

A módszertani paletta kialakításakor az alábbi alapelvek mentén történt a tervezés:

- célcsoporti igényhez igazítás: a tanulók életkora, digitális kompetenciái, motivációja és tanulási stílusa figyelembevételével
- STEAM megközelítés: interdiszciplinaritás, kreativitás, gyakorlati alkalmazhatóság és problémamegoldás előtérbe helyezése
- digitális tanulási környezet lehetőségei: online platformok, rugalmas tanulási időbeosztás, eszközhasználat és globális elérés
- inkluzivitás és hozzáférhetőség: különböző háttérű és tudásszintű tanulók bevonása, esélyegyenlőség biztosítása
- 21. századi készségek fejlesztése: együttműködés, kommunikáció, kreativitás, kritikus gondolkodás, digitális írástudás

⁵ <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/az-algoritmikus-gondolkodas-fejlesztese-altalanos-iskolaban>

⁶ <https://www.ucf.edu/online/engineering/news/comparing-stem-vs-steam-why-the-arts-make-a-difference/>

Módszer	Kiválasztás indoka	Alkalmazás követelményei
5.4.1. Online, élményalapú modell	Rugalmasság, hozzáférhetőség, modern tanulási szokások támogatása	Stabil digitális infrastruktúra, szinkron és aszinkron eszközök ismerete, facilitátori készségek
5.4.2. Alkotó és kísérletező tanulás	Tapasztalati tanulás, kreativitás és gyakorlati tudás	Digitális alkotóeszközök használata, hibázás elfogadása, mint tanulási lehetőség, mentorálás
5.4.3. Projektalapú tanulás (PBL)	Önállóság, problémaalapú gondolkodás, mélyebb tanulás	Időkeret és strukturált projektfázisok, facilitátori támogatás, bemutatási lehetőség
5.4.4. Kooperatív tanulás és közösségi alkotás	Közösségformálás, peer-learning, aktív részvétel	Kommunikációs platformok használata, szerepvállalás, reflektív tanulás ösztönzése
5.4.5. Online mentorálás és facilitálás	Egyéni fejlődés támogatása, motiváció fenntartása	Személyre szabott visszajelzés, időszakos konzultációk, tanári empátia és technikai kompetencia
5.4.6. Inkluzív módszerek	Elérhetőség, esélyegyenlőség, sokszínűség	Differenciált tartalmak, rugalmas hozzáférés, inkluzív nyelvezet és példaképek megjelenítése

4.4.1. Online, élményalapú szakköri modell kialakítása

Az online tér adta lehetőségek kihasználásával a szakkörök rugalmas időbeosztással, aszinkron és szinkron elemekkel, valamint sokféle digitális eszközzel valósulnak meg.

- **Szinkron online találkozók:** heti rendszerességgel, videókonferencia formájában (Zoom, Teams, Google Meet), moderált beszélgetésekkel, bemutatókkal, szakértői bejelentkezésekkel.
- **Aszinkron tanulási modulok:** önállóan feldolgozható tartalmak (videók, interaktív tananyagok, feladatlapok, digitális műhelyek).
- **Projektmenedzsment-felületek használata:** közös munka és kommunikáció Trello, Notion, Miro, Discord, GitHub vagy más együttműködési platformokon.
- **MOOC (Massive Open Online courses):** tömeges nyílt online kurzus

4.4.2. Alkotó és kísérletező tanulás előtérbe helyezése

A módszerek középpontjában a "learning by doing" elve áll – a hallgatók nem csak megismerik, hanem alkalmazzák is az új ismereteket alkotási folyamatokon keresztül.

- **Digitális prototípus-készítés** (pl. Tinkercad, Figma, Unity, Scratch, Arduino szimulátorok)
- **Programozási kihívások** (pl. Python, JavaScript, R – egyszerű problémák és játékos kihívások)
- **Adatvizualizációs projektek** (pl. Tableau, Excel, Flourish, Jupyter notebook)
- **Multimédia-alkotások** (pl. animáció, videó, hanganyag, interaktív installáció koncepciók)

4.4.3. Projekतालapú tanulásszervezés (PBL) online környezetben

A szakkörök szerkezete a projekतालapú tanulási ciklusra épül: problémafelvetés → kutatás → tervezés → megvalósítás → bemutatás → reflexió.

- A tanulók önállóan vagy csoportban saját projektet visznek végig, a facilitátor támogatásával.
- A kurzus végén online bemutatók, poszter-prezentációk, digitális kiállítások zárhatják a folyamatot.

4.4.4. Kooperatív tanulás és közösségi alkotás

Az online szakkörök célja nem csupán tudásépítés, hanem a tanulói közösség megerősítése is.

- Kis csoportos együttműködés a teljes szakkör alatt: közös célkitűzés, szerepkiosztás, rendszeres státuszmegbeszélések.
- Peer-to-peer tanulás ösztönzése: hallgatók egymás munkáira reflektálnak, segítik egymást technikai, tartalmi kérdésekben.
- Közösségi platformokon (pl. Discord) informális csatornák a kapcsolatépítésre, közös érdeklődések feltérképezésére.

4.4.5. Online mentorálás és facilitálás

A szakköröket vezető oktatók, facilitátorok szerepe nem hagyományos „tanári”, hanem segítő, támogató, irányt mutató.

- Rendszeres, személyre szabott visszajelzés (kommentek, videóüzenetek, konzultációk).
- Motiváció fenntartása: célkitűzések, közös sikerélmények, kisebb szakaszokban történő elismerés.
- Technikai és módszertani támogatás biztosítása a projektek kivitelezéséhez.

4.4.6. Inkluzív módszertani eszközök

Az online tér különösen alkalmas arra, hogy különböző háttérrel rendelkező hallgatók is bekapcsolódhassanak a szakkörökbe.

- A szakkörök önkéntes, rugalmas részvételt biztosítanak, így hátrányos helyzetű vagy munka mellett tanuló hallgatók is bekapcsolódhatnak.
- Lehetőség biztosítása különböző tudásszinteken való belépésre: differenciált projektötletek, választható eszközök, alternatív bemutatási formák.
- A lányok és alulreprezentált csoportok számára célzott inspiráció és sikerélmény biztosítása mentorálással, példaképekkel, közösségi láthatósággal.

5. Kurzusok tanulási tartalmára vonatkozó alapvető követelmények

A 18–23 éves korosztály az életük egyik legmeghatározóbb szakaszában jár: a felsőoktatásban megszerzett tapasztalatok jelentősen befolyásolják későbbi pályaválasztásukat, szakmai érdeklődésüket és a munkaerőpiaci érvényesülésüket. A STEAM-tudományterületekre épülő szakköri képzési programok – különösen a robotika, az űrtudományok, valamint a matematikai és algoritmikus gondolkodás – rendkívül jó lehetőséget kínálnak e fiatal felnőttek számára arra, hogy elmélyüljenek a 21. századi kulcskompetenciákban, miközben élményszerű, gyakorlatorientált módon fejlődnek.

A képzési program tervezése során elengedhetetlen, hogy a tanulási tartalmak a korosztály sajátosságaira épüljenek: figyelembe vegyék az életkori motivációkat, a technológiai érzékenységet, az önállósodási törekvéseket, és azt a célt, hogy a hallgatók a tanulás során valódi értelmet és hasznosságot tapasztaljanak.

5.1. Motiváció és aktív tanulói részvétel

A 18–23 éves korosztály számára különösen fontos, hogy a tanulás ne csupán elméleti, hanem értelmezhető, hasznosítható és élvezetes tevékenység legyen. Ennek megfelelően a képzési program során alkalmazott tartalmaknak olyan életszerű, komplex problémákra kell épülniük, amelyek iránt a hallgatók valóban érdeklődést mutatnak, és amelyekben saját ötleteik is érvényesülhetnek.

A tanulási folyamat középpontjába azokat az interaktív, projektalapú, gyakorlatorientált tananyagelemeket kell helyezni, amelyek lehetőséget adnak az önálló és csoportos alkotásra, kísérletezésre, digitális eszközökkel való kreatív munkára. A hallgatók számára különösen fontos, hogy lássák: amit tanulnak, valódi problémák megoldására is használható, és visszacsatolást ad saját életükhöz, jövőbeli céljaikhoz.

5.1.1. A 18–23 éves lányok és nők motivációját célzó, specifikus tényezők és módszerek

A projekt kiemelt célcsoportja a 18–23 éves lányok és fiatal nők, akik élethelyzetükből adódóan már közelebb állnak a pályaválasztási és munkavállalási döntésekhez. A program során törekszünk arra, hogy motivációs stratégiáink e korosztály sajátos szükségleteire és érdeklődési irányaira épüljenek:

1. Hiteles női szakemberek és karrierpéldák bemutatása
A programban kapjanak szerepet a fiatal nők számára releváns, pályakezdésben jártas női példaképek – köztük programozók, mérnökök, kutatók.
2. Karrierorientált, munkaerőpiacra átfordítható készségek fejlesztése
A célcsoport számára különösen motiváló, ha a tanulási tevékenységek közvetlenül kapcsolódnak a jövőbeli elhelyezkedéshez. A projekt ezért olyan programozási és algoritmikus gondolkodásra épülő feladatokat alkalmaz, amelyek konkrét

munkaerőpiaci helyzetekre és kompetenciákra készítenek fel (pl. projektmenedzsment, agilis szemlélet, gyakorlati problémamegoldás).

3. Rugalmas, digitálisan hozzáférhető tanulási formák
A felsőoktatásban tanuló vagy már munkát vállaló fiatal nők számára elengedhetetlen a tanulás időbeli és térbeli rugalmassága. Az online szakkörök, aszinkron kurzusmodulok, mentorálási lehetőségek lehetővé teszik, hogy a tanulás illeszkedjen az egyéni élethelyzethez, időbeosztáshoz.
4. Közösségi élmény és hálózatépítés
A 18–23 éves korosztály számára kiemelten fontos a szakmai és társas kapcsolatok kiépítése. A projekt ezért olyan tanulási környezetet hoz létre, amely ösztönzi az együttműködést, lehetőséget ad digitális közösségekben való részvételre, és támogató szakmai közegben erősíti a fiatal nők önbizalmát.
5. Elismerés, láthatóság, portfólió-építés
A motivációt növeli, ha a résztvevők kézzelfogható visszajelzést kapnak munkájukról. A projekt során elérhetőek lesznek tanúsítványok, digitális jelvények, bemutatható projektportfóliók, valamint nyilvános prezentációs lehetőségek – ezek mind segíthetik a későbbi karrierépítést is.

5.2. Az algoritmikus gondolkodás szerepe a mindennapi életben

A program célja nem csupán az, hogy a hallgatók megtanulják, mi az algoritmus, vagy hogyan kell programot írni. Sokkal fontosabb, hogy kialakuljon bennük egy olyan gondolkodásmód, amely rendszerezett, lépésről lépésre építkező, és képes bonyolult helyzeteket egyszerű részekre bontani – legyen szó technikai, szervezési vagy akár társas problémákról.

Az algoritmikus gondolkodás tehát nem kizárólag programozói kompetencia, hanem egy univerzálisan alkalmazható megközelítés, amely a mindennapi döntéshozatalban, feladatmenedzsmentben, pénzügyi tervezésben, tanulásszervezésben vagy akár kreatív művészeti munkák során is hasznosítható.

A tanulási tartalmaknak támogatniuk kell e gondolkodásmód tudatosítását, fejlesztését, és olyan helyzeteket kell teremteniük, ahol a hallgatók maguk is felismerik a struktúrált gondolkodás hasznát az élet különféle területein.

5.3. Társadalmi sokszínűség és esélyteremtés – lányok és hátrányos helyzetű hallgatók bevonása

A STEAM-területeken – különösen az informatikai, technológiai és mérnöki tudományágakban – a női hallgatók jelentős mértékben alulreprezentáltak. A képzési program kiemelt célja, hogy a lányok számára látható, biztonságos és inspiráló tanulási környezetet teremtsen, és ezáltal ösztönözze őket a részvételre és a pályaválasztási önbizalom megerősítésére.

E mellett a program nyitott minden, a STEAM világában hátrányt szenvedő csoport – így például a hátrányos helyzetű vagy kevés előképzettséggel rendelkező fiatalok – számára is.

A tanulási tartalmak kialakításakor fontos:

- nyitott belépési pontokat biztosítani, hogy a kevés előképzettséggel rendelkező hallgatók is sikerrel vehessék az akadályokat,
- a tananyagokhoz tartozó példák és projektek között szerepeljenek női vagy hátrányos helyzetből induló példaképek munkái, eredményei,
- ösztönözni a kooperatív, támogató tanulási környezetet, ahol a tanulás nem verseny, hanem közös fejlődés.

Ezen törekvések célja, hogy minden hallgató – nemtől, származástól vagy társadalmi státusztól függetlenül – megtalálja a helyét a STEAM-szakkörök világában.

5.4. Munkaerőpiaci relevancia és gyakorlati alkalmazhatóság

A felsőoktatás végén álló hallgatók számára különösen fontossá válik az a kérdés, hogy milyen tudással és képességekkel lépnek ki a munkaerőpiacra. A szakköri programnak tehát nem csupán tudományos ismereteket kell közvetítenie, hanem olyan gyakorlati, átvihető készségeket, amelyek a gyorsan változó gazdasági és technológiai környezetben is hasznosíthatók.

Ide tartoznak:

- digitális kompetenciák (pl. adatelemzés, programozási alapismeretek, digitális eszközhasználat),
- kommunikációs és prezentációs készségek,
- csapatmunkára, együttműködésre épülő készségek,
- kreatív problémamegoldás, projektmenedzsment, rugalmasság.

A tanulási tartalmaknak olyan projekteket kell tartalmazniuk, amelyek során a hallgatók „éles” helyzetekben próbálhatják ki tudásukat: például egy robot prototípusának tervezése, úrkutatási adatmodellek értelmezése, vagy egy algoritmus tervezése egy gyakorlati problémára. A cél önbizalom és alkalmazható tudás biztosítása a fiatalok számára, akik hamarosan pályakezdőként jelennek meg a munka világában.

6. A képzési program szerkezete, jellemzői

A képzési program egységei olyan moduláris szakköri kurzusok, amelyek a STEAM-tudományterületekhez kapcsolódnak, és céljuk, hogy felsőoktatásban tanuló fiatal felnőttek számára biztosítsanak alkotó, élményszerű és jövőorientált tanulási lehetőséget. A program egésze rugalmasan illeszthető a felsőoktatási tanulmányok menetrendjébe, ugyanakkor lehetőséget biztosít arra is, hogy a résztvevők önálló érdeklődési útvonalakat követhessenek.

6.1. A program szerkezeti felépítése

A képzési program moduláris rendszerben épül fel, amely lehetővé teszi, hogy a hallgatók a saját érdeklődésüknek és előzetes tudásuknak megfelelően válasszanak szakköri egységeket.

- **Alapmodulok** (bevezető kurzusok): céljuk az érdeklődés felkeltése, az alapfogalmak és eszközhasználat elsajátítása.
- **Haladó modulok**: elmélyülés egy-egy témában, komplexebb projektek, csoportos kutatás vagy alkotás.
- **Keresztmodulok**: interdiszciplináris témák, például etika a technológiában, tudománykommunikáció, vagy művészet és tudomány kapcsolata.

Egy kurzus javasolt időtartama:

- a felhívásban megfogalmazott elvárásoknak megfelelően minimum 8–10 hét, heti 2 tanóra.
- mentorálás: heti minimum 4 óra biztosítása
Ez a struktúra alkalmazkodik a felsőoktatási hallgatók időbeosztásához, és támogatja a folyamatos motivációt.

6.2. A tanítás-tanulási egységek jellemzői

A kurzusok során alkalmazott tanítási-tanulási egységek az alábbi fő jellemzőkkel bírnak:

Projektalapú szerveződés

- Minden kurzus egy valós problémához kapcsolódó projektfeladat köré szerveződik.
- A hallgatók egyéni vagy csoportos projekteket visznek végig, az ötleteléstől a megvalósításon át a bemutatásig.

Élményalapú és gyakorlatias tartalom

- A kurzusok során konkrét eszközökkel, szimulátorokkal, digitális laborokkal dolgoznak (pl. Arduino szimulátor, Tinkercad, NASA Eyes, Jupyter Notebook).
- Az elméleti anyagok rövidek, célzottak, a gyakorlati megértést segítik.

Folyamatos visszajelzés és mentorálás

- A hallgatók munkáját szakmai mentorok segítik.
- Kiemelt szerepet kap a **reflexió**: minden projekt végén ön- és társértékelés, portfóliókészítés.

Kooperatív és közösségi tanulás

- A csoportmunka során fejlesztendő kompetenciák: felelősségmegosztás, kommunikáció, egyeztetés, prezentáció.

6.3. Tartalmi integráció és STEAM-megközelítés

A kurzusok nem izolált diszciplináris egységek, hanem olyan komplex problémák köré szerveződnek, ahol a tudomány, technológia, matematika, mérnöki gondolkodás és kreativitás egyszerre van jelen.

Példák:

- Űrkapszula leszállási modell tervezése (fizika, számítás, anyagismeret, szimuláció)
- Társadalmi hasznosságú robot tervezése (mérnöki gondolkodás, etika, programozás, vizuális kommunikáció)

6.4. Inkluzivitás és rugalmas tanulási utak

A kurzusokat úgy kell kialakítani, hogy különböző előképzettséggel és tanulási stílussal rendelkező hallgatók is bekapcsolódhassanak.

- Lehetővé kell tenni a többszintű részvételt: választható nehézségű projektlehetőségek, differenciált feladatok.
- Nemi és társadalmi egyenlőség elősegítése érdekében példaképek, témaválasztás és kommunikáció során ügyelni kell az inkluzív megközelítésre.
- A tanulók szabadon választhatnak egyéni vagy csoportos tanulási utat, és önálló témákban is dolgozhatnak, ha azok illeszkednek a program céljaihoz.

6.5. Értékelési rendszer

Az értékelés elsősorban formatív és támogató jellegű, fókuszálva a tanulási folyamatra, nem csak a végtermékre.

Az értékelési szempontok:

- A projekt komplexitása és kivitelezése
- Problémamegoldási folyamat bemutatása
- Csoportmunka és szerepvállalás
- Prezentáció minősége és önreflexió

6.6. Az oktatók szakmai támogatásának módjai

A képzési program magas színvonalú megvalósításának egyik kulcsa a részt vevő oktatók és trénerek alapos felkészítése, valamint folyamatos szakmai támogatása, több szintű támogatási rendszer által, amely lefedi a képzés előtti, alatti és utáni időszakot.

Trénerképzés a program megkezdése előtt ("Train the Trainer" képzés)

Szakmai felkészítés - *Mit kell oktatni?*

Ebben a modulban az oktatók megkapják a szükséges tudásanyagot és háttérismereteket ahhoz, hogy az adott STEAM-modulokat szakszerűen és önállóan tudják tanítani. A képzés során áttekintik:

- a modulok tartalmi felépítését és céljait;
- a használt technológiákat és eszközöket (pl. Arduino, Tinkercad, Jupyter Notebook, Raspberry Pi);
- a projektekhez kapcsolódó tudományos és technikai háttérismereteket;
- valamint a tananyagokhoz kapcsolódó biztonsági és etikai alapelveket.

Módszertani képzés – *Hogyan kell tanítani?*

Ez a rész célzottan segíti az oktatókat abban, hogy a korszerű, élményalapú, gyakorlatcentrikus oktatási módszereket hatékonyan alkalmazzák. A témakörök közé tartozik:

- projektalapú tanulás (PBL) alkalmazása;
- kooperatív és csoportos tanulási technikák;
- formatív értékelési eszközök és önreflexió támogatása;
- inkluzív oktatási megközelítések és differenciált feladatadás;
- digitális platformok és szimulátorok oktatási célú integrálása.

Folyamatos szakmai mentorálás és közösségi támogatás

A kurzusok ideje alatt az oktatók szakmai mentorálásban részesülnek:

- minden oktató mellé kijelölt szakmai mentor (pl. STEAM koordinátor) áll rendelkezésre kérdésekkel és problémákkal kapcsolatban;
- online konzultációs lehetőség (pl. Teams, Slack vagy Moodle felületen).

6.7. Kurzus- és modulleírások kötelező tartalmi elemei

6.7.1. A kurzusok leírásakor tartalmi elemei

- A kurzus célja
- A kurzus célcsoportja

- Bemeneti feltételek, kompetencia szintek
- A kurzus általános fejlesztési célja
- A kurzus során elsajátítandó ismeretek, készségek, fejlesztendő kompetenciák
- A kurzus megvalósításának tárgyi feltételei, azok biztosításának módja
- A kurzus megvalósításának személyi feltételei, azok biztosításának módja
- Óraszám / tanulási időszükséglet
- A képzés minimális – maximális csoportlétszáma
- A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák
- A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei
- Kurzus moduljai és azok részletes leírásai

6.7.2. A modulleírások tartalmi elemei

- A modul célja
- A modul célcsoportja
- A modul tartalma
- A modul elsajátítása során megszerezhető kompetenciák
- A részvétel/ bekapcsolódás feltételei
- A modul személyi és tárgyi feltételei, azok biztosításának módja
- A modul tartalma elsajátításának folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés
- A modul időtartama
- Óraszám / tanulási idő szükséglet
- A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás)
- A képzés minimális – maximális csoportlétszáma
- A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák
- Foglalkozások részletes óraterve

6.8. Sablonok

6.8.1. Kurzus sablon

Kurzus leírása	
Kurzus címe:	Kurzus kódja:
Óraszám/tanulási idő szükséglet:	Tervezett csoport létszám:

A kurzus célcsoportja:

Bementi feltételek, kompetencia szintek:

A kurzus általános fejlesztési célja:

A kurzus során elsajátítandó ismeretek, készségek, fejlesztendő kompetenciák:

A kurzus megvalósításának tárgyi feltételei, azok biztosításának módja:

A kurzus megvalósításának személyi feltételei, azok biztosításának módja:

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei:

Kurzus moduljai

Modul címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Modul1			
Modul 2			
Modul 3			
Modul 4			

6.8.2. Modul sablon

Modul leírása	
Modul címe:	Modul kódja:
Óraszám/tanulási idő szükséglet:	Tervezett csoport létszám:
A modul célja:	
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák:	
A részvétel/bekapcsolódás feltételei:	
A modul személyi és tárgyi feltételei:	

Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:			
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):			
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:			
Foglalkozások			
Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Foglalkozás 1			
Foglalkozás 2			
Foglalkozás 3			
Foglalkozás 4			

6.8.3. Foglalkozás-terv sablon

Foglalkozás óraterve			
Foglalkozás címe:		Foglalkozás kódja:	
Óraszám/tanulási idő szükséglet:	Tervezett csoport létszám:		
A foglalkozás témája:			
Oktatási célok és követelmények:			
Tanulók motiválásának és értékelésének eszközei:			
Foglalkozáshoz szükséges taneszközök és tartalmak:			
Foglalkozás menete			
Időkeret	Tevékenység	Eszközök	Motiválás/ Értékelés

7. A kurzusok indításához szükséges feltételek

A kurzusok indítása és sikeres lebonyolítása csak akkor biztosítható, ha a megfelelő személyi, tárgyi, infrastrukturális és tananyagbeli feltételek rendelkezésre állnak. Mivel a projekt online megvalósítású szakköröket céloz meg, az erőforrásigények jelentős része digitális környezetre koncentrál, ugyanakkor a STEAM-területek jellege miatt bizonyos fizikai eszközök és laborfunkciók is szükségesek lehetnek.

7.1. Kurzusok indításához szükséges személyi feltételek

A kurzusok megvalósításához multidiszciplináris oktatói és mentori csapat szükséges, akik képesek a STEAM-tartalmak közérthető és gyakorlatias közvetítésére, miközben figyelembe veszik a célcsoport életkori és tanulási sajátosságait.

Szükséges szerepkörök:

- **Kurzusvezető oktató** (szakmai irányító):
 - STEAM-területen jártas (pl. mérnökinformatikus, fizikus, matematikus, űrmérnök),
 - pedagógiai érzékenységgel rendelkezik,
 - képes az online tanulási tér dinamikus kezelésére.
- **Mentor/tutor** (tanulási segítő):
 - támogatja a hallgatók egyéni munkáját,
 - segít technikai kérdésekben, motiválásban, csoportdinamika erősítésében,
 - ideálisan felsőbb éves hallgató vagy friss diplomás, aki jól kapcsolódik a célcsoporthoz.
- **Tartalomfejlesztő szakember** (ha szükséges új modulokhoz):
 - tapasztalt tananyagfejlesztő, aki STEAM-tartalmakat digitális formában képes közvetíteni.
- **Technikai támogató személyzet** (részmunkaidős vagy megbízott):
 - online platformok beállítása, problémakezelés, adatrögzítés.

7.1.1. Pedagógusként vagy mentorként közreműködő személyek tudásmegosztásának és szakmai fejlesztésének biztosítása

A projekt sikeres megvalósítása érdekében kiemelten fontos a pedagógusok és mentorként közreműködő személyek közötti tudásmegosztás, valamint az őket támogató folyamatos szakmai fejlődés biztosítása. Az alábbi módszerek, eszközök és fórumok szolgálják ezt a célt:

Tudásmegosztás formái és módszerei

- Módszertani műhelymunkák: havi rendszerességgel szervezett tematikus workshopok, ahol a résztvevők megosztják saját tapasztalataikat.

- Mentor-mentorált párok kialakítása: tapasztalt és kevésbé tapasztalt pedagógusok párosítása, amely során strukturált együttműködés zajlik, például tanóra-látogatások, reflexiók és közös tervezés formájában.
- Digitális tudásmegosztó platform: felület biztosítása, ahol a résztvevők feltölthetik saját tananyagaikat, tanórai jó gyakorlataikat.

Képzések és szakmai háttértámogatás

- Tanulási közösségek működtetése: kiscsoportos szakmai beszélgetések moderált formában, intézményi vagy régiós szinten.
- Szakértői konzultációk: külső szakemberek (pl. informatikus) bevonása online vagy személyes formában a felmerülő kérdések és nehézségek kezelésére.
- Tematikus háttéranyagok biztosítása, melyek összefoglalják az aktuális fejlesztéseket, módszertani ajánlásokat, kutatási eredményeket.

Alkalmazás és fenntarthatóság

- A projekt végére kialakul egy fenntartható szakmai közösség, amely a projekt lezárulta után is képes önállóan működni és fejlődni.

7.2. Kurzusok indításához szükséges tárgyi feltételek

A kurzusok – noha alapvetően online zajlanak – bizonyos eszközhasználatot feltételeznek, különösen a robotika vagy adatelemzés témájú egységeknél.

Alapvető tárgyi feltételek (hallgatói oldal):

- Stabil internetkapcsolat
- Laptop vagy asztali számítógép, amely alkalmas:
 - online meetingeken való részvételre,
 - programkörnyezetek futtatására (pl. Python, Arduino IDE),
 - szimulációs felületek használatára (pl. Tinkercad, Webots, Jupyter Notebook)

További eszközök, amelyek opcionálisan biztosíthatók (pl. intézményi kölcsönzéssel vagy pályázatból):

- Arduino kezdőcsomag (szenzorokkal, kábelekkel)
- Micro:bit, ESP32 vagy Raspberry Pi alapkészlet
- Egyszerűbb robotikai kit (pl. vonalkövető autó)
- STEM eszközök online alternatívája (pl. digitális oszcilloszkóp, szimulátorok)

Tartalomspecifikus ajánlott eszközök:

Téma	Eszköz
Robotika	Arduino kit, szenzorcsomag, motorvezérlő
Úrtudományok	Webes vizualizációs eszközök (NASA Eyes), Távérzékelési adatok
Algoritmikus gondolkodás	Laptop, Python IDE, Jupyter Notebook, Scratch vagy Blockly környezet

7.3. Kurzusok helyszínének infrastrukturális feltételei

Mivel a kurzusok elsősorban online formában valósulnak meg, a fizikai helyszínnel kapcsolatos igények korlátozottak. Ugyanakkor biztosítani kell az oktatók, mentorok számára egy stabil, technikailag felszerelt munkakörnyezetet, valamint egyes hallgatók számára hozzáférést biztosító helyszíneket (pl. könyvtári tanulóterek, számítógépes termek).

Online működéshez szükséges infrastruktúra:

- Oktatói fiókok videókonferencia-platformokon (pl. Zoom, Teams, Google Meet)
- Tanulásmenedzsment rendszer (LMS) vagy tanulási platform (pl. Moodle, Canvas, Google Classroom)
- Felhőalapú tárhely (Google Drive, OneDrive, GitHub)
- Közösségi kommunikációs platform (pl. Discord, Slack)

Fizikai háttérinfrastruktúra (ajánlott):

- Oktatók és mentorok számára munkaállomás, mikrofon, webkamera
- Hozzáférés biztosítása azok számára, akiknek otthon nincs megfelelő digitális eszköze (intézményi gépterem, tanulószoba)

Inkluzív tanulási tér biztosítása:

- Akadálymentesített online felületek használata
- Feliratozott vagy rögzített előadások a hallássérült vagy időszűkében tanuló hallgatók számára
- Asszisztensek vagy mentorok a technológiai hátrány csökkentésére

Személyes jelenlétet igénylő kurzusok infrastrukturális szükséglete:

- oktatók esetében: laptop/számítógép, interaktív panel minimum 50" vagy projekt, hangfal/hangosításra alkalmas eszköz
- tanulók esetében: laptop, egér, oktatáshoz szükséges eszköz
- tanterem ajánlott felszereltsége: internet elérés (WIFI) biztosítása, légkondicionálás

7.4. Kurzusok lebonyolításához szükséges tartalmak és azok elérhetősége

A kurzusok megvalósításához olyan tananyagokat, projektleírásokat, útmutatókat és sablonokat szükséges biztosítani, amelyek a hallgatók számára jól követhetők, gyakorlatiasak, és lehetőleg nyíltan hozzáférhetők.

Tartalomtípusok:

- Videós előadások, mikrotananyagok (5–10 perces oktatóvideók)
- Letölthető projektleírások, segédanyagok (pl. robotépítési útmutatók)
- Interaktív feladatlapok, online szimulációs környezetek
- Linkgyűjtemények: nyílt forrású kódok, STEAM példák, NASA vagy ESA adatbázisok
- Digitális portfólió sablonok (pl. Canva, Google Sites, Notion)

Elérhetőség:

- Saját tanulási platformon keresztül (jelszóval védett vagy nyílt)
- GitHub-repo, Google Drive, Moodle-felület
- Részben vagy teljes egészében **Creative Commons licenc alatt** publikált anyagok (szabadon újrahasznosíthatók)

Kiegészítő források:

- YouTube-oktatócsatornák (pl. The Coding Train, NASA Space Place)
- Nyílt STEM-tartalmak (pl. Arduino Project Hub, European Space Education Resource Office – ESERO)
- Magyar nyelvű anyagok: Digitális Témahét, Okos Doboz, Netacad

8. Mérés-értékelés

A STEAM szakkörök célja nem kizárólag az ismeretközvetítés, hanem a résztvevők gondolkodásmódjának, problémamegoldó képességének és kreativitásának fejlesztése. Ezért az értékelési rendszernek is tükröznie kell ezt a komplexitást: nem csupán a „jó válaszok” megléte, hanem a tanulási folyamat, a haladás, az együttműködés és az egyéni fejlődés is számít. A mérés-értékelésnek tehát nem csupán lezáró funkciója van, hanem tanulást támogató, reflektív és fejlesztő célú szerepet tölt be.

8.1. Tanulók teljesítményének értékelési módja

Az értékelés formatív és szummatív elemeket is tartalmaz, de a hangsúly a formatív, tanulást támogató visszajelzésen van. A kurzus során a hallgatók folyamatos visszajelzést kapnak fejlődésükről, nem csak a végső eredményre koncentrálnak.

Értékelés típusai:

- **Formatív értékelés** (folyamatos fejlesztés):
 - heti visszajelzések a projektmunkára,
 - egyéni konzultációk, reflexiós naplók,
 - társértékelés, önértékelés.
- **Szummatív értékelés** (összegző jellegű):
 - a projekt zárása után elkészült digitális portfólió értékelése,
 - prezentáció értékelése,
 - online kérdőíves tudásfelmérők (igény szerint).

Cél: az értékelés mindig motiváló, jövőorientált és fejlesztő legyen. Ne a hibákra, hanem a tanulás útjára és lehetőségeire koncentráljon.

8.2. Tanulók teljesítményének értékelési formája

A STEAM-szakkörök értékelésénél a hagyományos osztályzás nem alkalmas arra, hogy valóban tükrözze a tanulók fejlődését és kreativitását. Ehelyett alternatív, kompetenciaalapú értékelési formák javasoltak.

Alkalmazott értékelési formák:

- **Digitális tanulói portfólió:**
 - a tanuló saját munkáit, projektjeit, jegyzeteit, reflexióit gyűjti össze,

- vizuális és szöveges elemeket is tartalmazhat,
- alkalmas a fejlődési út bemutatására.
- **Projektprezentáció:**
 - a tanuló szóban vagy videóban bemutatja projektjének célját, megvalósítását, kihívásait és tanulságait,
 - fejleszti a kommunikációs és önreflexiós kompetenciákat.
- **Társértékelés és önértékelés:**
 - a résztvevők egy értékelő sablon alapján visszajelzést adnak egymásnak,
 - az önértékelés során reflektálnak saját szerepükre, fejlődésükre, hibáikra és sikereikre.

8.3. Tanulók teljesítményének értékelési módszerei

A módszertani sokszínűség elengedhetetlen, hiszen a célcsoport heterogén, és a STEAM-tartalmak is különféle képességeket aktiválnak.

Alkalmazott értékelési módszerek:

- **Rubrikák (értékelési rácsok):**
 - előre definiált szempontok szerint (pl. problémamegoldás, kreativitás, csapatmunka, technikai kivitelezés),
 - objektívebb és átláthatóbb értékelést biztosít.
- **Reflexiós napló / blog:**
 - rövid bejegyzések a kurzus alatt,
 - dokumentálja a gondolkodás, próbálkozás, fejlődés folyamatát.
- **Kiscsoportos megbeszélés (szóbeli értékelés):**
 - kis csoportokban zajló konzultáció, ahol a hallgatók egymás projektjeit is látják, értelmezik.
- **Digitális mérőeszközök, kvízek:**
 - tudásfelmérők (Kahoot, Quizizz, Google Forms) a tananyag visszajelzésére,
 - nem jegyszerű, hanem önellenőrző eszközök.
- **Peer review (társak általi értékelés):**
 - minden hallgató értékeli más projektjét strukturált sablon szerint,
 - fejleszti az értelmező gondolkodást és a szakmai kommunikációt.

8.4. A kurzusok során alkalmazandó értékelési eljárásokkal szemben megfogalmazható követelmények

Az alkalmazott értékelési eljárásokkal szemben az alábbi **alapelvek és követelmények** fogalmazhatók meg a projekt céljaihoz és értékeihez igazítva:

- **Értelmezhetőség és átláthatóság**
 - A tanulóknak az első alkalommal világos képet kell kapniuk arról, mit, mikor és hogyan értékelnek.
- **Objektivitás és következetesség**
 - Az értékelés szempontokhoz kötött, nem szubjektív benyomásokon alapul.
 - Ugyanazt a projektet több mentor is átnézheti, ha szükséges.
- **Motiváció megőrzése**
 - A visszajelzések pozitív hangvételűek, a fejlődésre koncentrálnak.
 - Hibák feltárása tanulási lehetőségként jelenik meg.

9. A képzési program

A képzési program szerkezete olyan rugalmas, modern és tanulóközpontú rendszerre épül, amely figyelembe veszi a felsőoktatásban részt vevő fiatal felnőttek életkori sajátosságait, motivációs szükségleteit és tanulási preferenciáit. A program célja, hogy támogassa az egyéni fejlődést, ugyanakkor lehetőséget biztosítson a közösségi tanulásra, az együttműködésre és a kreatív problémamegoldásra is.

A képzési folyamatot a fokozatosság, a kompetenciaalapúság és a tanulók aktív részvétele határozza meg. A program szerkezete úgy lett kialakítva, hogy egyaránt kiszolgálja a kezdő érdeklődőket és azokat is, akik mélyebb tudást kívánnak szerezni a választott tudományterületen. Ezért a tanulási egységek modulárisan kapcsolódnak egymáshoz, lehetőséget adva a hallgatóknak arra, hogy érdeklődésük, előképzettségük és szabad kapacitásuk szerint válasszanak a különféle kurzusok közül.

A tanulási útvonalakat nem merev tanterv, hanem a tanulói autonómiát és személyes motivációt előtérbe helyező szerkezet jellemzi. A kurzusok különféle mélységű és intenzitású ismeretszerzést tesznek lehetővé: vannak bevezető jellegű, alapozó kurzusok, amelyek a tudományterület iránti érdeklődést hivatottak felkelteni, és vannak elmélyítő, gyakorlatorientált tanulási egységek, amelyek során a résztvevők komplexebb problémák megoldásán dolgoznak, gyakran projektmunkák formájában.

A program nem egyirányú ismeretátadásra épül, hanem a tanulás élményszerű, alkotó és együttműködő folyamatként jelenik meg. A hallgatók nemcsak befogadói, hanem aktív alakítói is a tanulási folyamatnak: kutatnak, kérdeznek, kísérleteznek, alkotnak és reflektálnak. A képzési program teret ad az egyéni ötletek megvalósításának, a kísérletezésnek és a hibázásból való tanulásnak is, amely különösen fontos ebben az életkorban, amikor a fiatalok még keresik a helyüket a világban és a szakmai jövőképüket is formálják.

A tanulás több csatornán keresztül történik: online oktatási platformokon, interaktív feladatokon, csoportos együttműködésen, digitális eszközökön, valamint mentoráláson és személyes visszacsatoláson keresztül. A program így egyszerre biztosít strukturált kereteket és szabad mozgásteret a tanulók számára. Mindezt egy olyan tanulási környezetben, amely befogadó és támogatja a különböző háttérrel érkező fiatalokat, beleértve a hátrányos helyzetűeket és azokat a lányokat is, akik számára a természettudományos és technológiai területek gyakran kevésbé hozzáférhetők vagy vonzóak.

A képzési program szerkezete tehát nem pusztán tananyagegységek egymásra épülő sorozata, hanem egy olyan tanulási ökoszisztéma, amely reflektál a 21. századi tudásigényekre, figyelembe veszi a felsőoktatási korosztály tanulási szokásait és élethelyzetét, és egyúttal lehetőséget teremt a jövőben hasznosítható készségek, kompetenciák és attitűdök fejlesztésére. A cél nem csupán az ismeretátadás, hanem egy olyan tanulási tapasztalat nyújtása, amely a résztvevők szemléletét formálja, megerősíti bennük a kíváncsiságot, és segít abban, hogy magabiztosan kapcsolódjanak be a tudományos-technológiai diskurzusba – akár további tanulás, akár a munkaerőpiac irányába indulnak el.

10. Kurzusok

10.1. Robotika szakkör

Kurzus leírása			
Kurzus címe: Robotika szakkör felsőoktatási hallgatók számára		Kurzus kódja: -	
Óraszám/tanulási idő 12-15 hét, heti 2-3 óra	szükséglet:	Tervezett csoport 6-12 fő	létszám:
A kurzus célcsoportja: Felsőoktatási hallgatók, különböző szakokról (informatika, mérnöki tudományok, pedagógia, társadalomtudományok, bölcsészettudományok), eltérő előismeretekkel és tanulási preferenciákkal. A kurzus differenciált tanulási lehetőségeket kínál kezdőknek és haladóknak egyaránt.			
Bementi feltételek, kompetencia szintek: • Hallgatói jogviszony • Alapvető motiváció és érdeklődés a robotika, programozás vagy műszaki témák iránt • Alapvető digitális eszközhasználati készségek • Elkötelezettség a projektalapú tanulás és csapatmunka iránt			
A kurzus általános fejlesztési célja: • A hallgatók képesek algoritmikus gondolkodással megközelíteni komplex problémákat. • A hallgatók önállóan és csoportban is tudnak robotikai projekteket tervezni, fejleszteni és megvalósítani. • A hallgatók megértik és alkalmazzák az elméleti ismereteket (pl. fizika, informatika, matematika) a gyakorlati robotikai feladatokban. • Fejlődik a hallgatók kreatív, kritikus és reflektív gondolkodása, valamint problémamegoldó készsége. • A hallgatók megtapasztalják a maker kultúrát és aktív alkotóként vesznek részt a digitális technológiák fejlesztésében.			

A kurzus során elsajátítandó ismeretek, készségek, fejlesztendő kompetenciák:

- Bevezetés a robotikába: alapfogalmak, interdiszciplinaritás
- Algoritmikus gondolkodás és programozás alapjai
- Mechanikai tervezés és szenzorok működése
- Robotikai rendszerek tervezése és építése
- Energiahatékonyság és mozgásvezérlés
- Projektalapú tanulás: saját robotikai projekt megvalósítása
- Reflektív tanulás és önértékelés
- Gamifikáció és versenyek a motiváció fenntartására

A kurzus megvalósításának tárgyi feltételei, azok biztosításának módja:

- Robotikai fejlesztő készletek (pl. Arduino, Raspberry Pi, szenzorok, motorok)
- Számítógépek programozáshoz
- Online tananyagok és dokumentációk

A kurzus megvalósításának személyi feltételei, azok biztosításának módja:

- Tanári mentorálás és technikai támogatás

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

- Projektalapú, gyakorlati feladatok
- Csapatmunka és egyéni projektek
- Mentorálás és tanári facilitálás
- Gamifikált kihívások és versenyek
- Online és aszinkron tananyagok támogatása (blended learning)
- Visszacsatolás és önreflexió

A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei:

- Projektmunkák bemutatása és dokumentálása
- Részvétel a szakköri tevékenységekben
- Reflektív napló vagy önértékelő feladatok
- Közösségi kihívásokban való részvétel
- Esetleges versenyeken elért eredmények figyelembevétele

Kurzus moduljai

Modul címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
------------	-------	----------------------	---------------------------

Bevezetés a robotikába: alapfogalmak, interdiszciplinaritás	-	4	-
Algoritmikus gondolkodás és programozás alapjai	-	4	1
Mechanikai tervezés és szenzorok működése	-	4	2
Robotikai rendszerek tervezése és építése	-	7	3
Energiahatékonyság és mozgásvezérlés	-	4	1

1. MODUL

Modul leírása			
Modul címe: Bevezetés a robotikába és a digitális kor kihívásai		Modul kódja: -	
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:	
4 óra		6-12 fő	
A modul célja: A hallgatók megismerjék a robotika alapjait, a digitális kor kihívásait, a robotika interdiszciplináris jellegét és a tanulás motivációs hátterét. A hallgatók etikai dilemmák és gyakorlati példák mentén elemzik, hogyan formálhatja a robotika a munkaerőpiacot, a gondoskodó szektorokat (pl. egészségügy), az oktatást vagy éppen a társadalmi egyenlőtlenségeket. A tanulók lehetőséget kapnak arra, hogy saját értékrendjük mentén reflektáljanak arra, milyen felelősséggel jár a technológiai döntések meghozatala, és hogyan tudnak a jövőben tudatos, etikus fejlesztőként hozzájárulni egy befogadóbb és igazságosabb digitális társadalom kialakításához.			
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Megértik a robotika komplex tudományterületi jellegét • Felismerik a digitális kor munkaerőpiaci elvárásait • Képesek azonosítani a nem formális tanulás előnyeit			

Kritikai gondolkodás fejlesztése			
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: - Hallgatói jogviszony - Alapvető motiváció és érdeklődés a robotika, programozás vagy műszaki témák iránt			
A modul személyi és tárgyi feltételei: - Előadóterem projektorral, interaktív táblával - Bemutató robotikai eszközök (különböző típusú robotok) - Számítógépek/laptopok a hallgatók számára - Online platformhoz hozzáférés (pl. LMS rendszer) - Robotika történetét és alapjait bemutató szemléltető anyagok - Robotika szakértő oktató/mentor - Digitális pedagógiában jártas facilitátor - Opcionálisan: vendégelőadó az ipar területéről			
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei: Belépő kvíz a robotikáról alkotott előzetes elképzelésekről			
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás): Részvétel a foglalkozásokon (min. 80%) Kvíz vagy rövid diagnosztikus teszt kitöltése a robotika alapjairól			
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák: Előadás, interaktív beszélgetés, motivációs játékok, gamifikált feladatok			
Foglalkozások			
Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
A robotika alapjai és történeti áttekintés	-	2	-
Digitális kor kihívásai és a robotika szerepe	-	2	-

2. MODUL

Modul leírása			
Modul címe: Algoritmikus gondolkodás alapjai a robotikában		Modul kódja: -	
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:	
4+1 óra		6-12 fő	
A modul célja: Fejleszteni az algoritmikus gondolkodást, amely a robotikai problémák megoldásának alapja.			
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Képesek algoritmikus lépések megtervezésére • Fejlesztik a hibakeresési és visszacsatolási készségeiket			
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: 1. modul sikeres teljesítése			
A modul személyi és tárgyi feltételei: • Számítógépes labor programozási környezettel • Egyszerű robotikai készletek (pl. Arduino alapkészletek) • Vizuális programozási környezetek (pl. Scratch, Blockly) • Algoritmikus gondolkodást fejlesztő játékok, feladatlapok • Online források és tutorialok elérhetősége • Programozásban jártas oktató • Algoritmikus gondolkodást fejlesztő módszertanban jártas szakember • Technikai asszisztens a programozási környezetek beállításához			
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei: • Egyszerű programozási feladatok megoldása • Algoritmikus problémák lépésekre bontása • Peer-review: hallgatók egymás megoldásait értékelik • Mini projektek dokumentációja és bemutatása			
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):			

- **Algoritmus-tervezési feladat** beadása (pl. egy egyszerű robot vezérlési logikájának leírása)
- **Programozási gyakorlat** elvégzése (pl. vizuális programozási környezetben működő program bemutatása)
- **Hibakeresési napló** vezetése és beadása (legalább 2 példával)
- **Peer-review:** egy társ munkájának értékelése rövid írásban

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

Gyakorlati feladatok, kódolási példák, hibakereső workshop

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Az algoritmikus gondolkodás alapjai	-	1	-
Programozási alapok és robotvezérlés	-	2	1
Hibakeresés és optimalizálás	-	1	-

3. MODUL

Modul leírása		
Modul címe: Mechanikai tervezés és szenzorok működése		Modul kódja: -
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:
4+2 óra		6-12 fő
A modul célja: Megismertetni a hallgatókat a robotikai mechanikai elemekkel és a szenzorok alapjaival.		
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Képesek egyszerű mechanikai elemek tervezésére		

• Megértik a szenzorok működését és alkalmazását
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: • modul sikeres teljesítése
A modul személyi és tárgyi feltételei: • Különböző típusú szenzorok (fény, hang, távolság, nyomás, stb.) • Mechanikai építőelemek, szerszámok • 3D tervezőprogramok és lehetőség szerint 3D nyomtató • Mérőeszközök (multiméter, oszcilloszkóp) • Szemléltető anyagok a fizikai törvényszerűségekről • Mérnöki/fizikai háttérrel rendelkező oktató • Szenzortechnológiában jártas szakember • Technikai segítő a laboreszközök kezeléséhez
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei: • Szenzorhasználati gyakorlati feladatok teljesítése • Mechanikai tervezési dokumentáció elkészítése • Mérési jegyzőkönyvek vezetése és értékelése • Csoportos projekt: szenzoros rendszer tervezése és bemutatása
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás): Mechanikai terv elkészítése • A hallgató(k) beadnak egy saját készítésű mechanikai tervet (rajz vagy digitális modell), amely egy egyszerű robotikai szerkezetet mutat be. • A terv tartalmazza a szerkezet főbb elemeit, működési elvét és a felhasznált anyagokat/alkatrészeket.
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák: Csoportmunka • A hallgatók kis csoportokban dolgoznak mechanikai szerkezetek és szenzoros rendszerek tervezésén, építésén. Páros munka • Egyes mérési és szerelési feladatokat párokban végeznek, hogy támogassák egymást és megosszák a tapasztalatokat.
Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Robotikai mechanika alapjai	-	1	1
Szenzorok típusai és működési elvei	-	1	1
Fizikai alapok és energiafelhasználás	-	2	-

4. MODUL

Modul leírása	
Modul címe: Robotikai rendszerek tervezése és építése	Modul kódja: -
Óraszám/tanulási idő szükséglet: 10 óra	Tervezett csoport létszám: 6-12 fő
A modul célja: A hallgatók saját robotikai rendszerek tervezése és megépítése projekt keretében.	
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Képesek robotikai rendszerek megtervezésére és kivitelezésére • Alkalmazzák az energiahatékonysági elveket • A modulon belül lehetséges a társadalmi érzékenység fejlesztése pl. olyan projekt megvalósításának segítségével, mely valamely esélyegyenlőségi kérdésre hívja fel a figyelmet (pl.: intelligens járdai jelzőrobot prototípusának modellezése)	
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: 3. modul sikeres teljesítése	
A modul személyi és tárgyi feltételei: • Komplet robotépítő készletek (pl. Arduino, Raspberry Pi alapú) • Programozási környezetek és fejlesztőeszközök • Elektronikai alkatrészek, szerelési anyagok • Tesztkörnyezet a robotok kipróbálásához	

- Dokumentációs eszközök (kamera, jegyzőkönyvek)
- Robotikai projektvezető/mentor
- Programozásban jártas segítő
- Elektronikai szakértő
- Opcionálisan: ipari szakember, mint vendégelőadó

Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:

- Projektterv kidolgozása és értékelése
- Folyamatos dokumentáció vezetése
- Működő prototípus bemutatása
- Csapatmunka értékelése (önértékelés és társértékelés)
- Prezentáció a fejlesztési folyamatról

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

- **Projektterv** beadása (a megépítendő robot vagy rendszer részletes leírása, célok, feladatok)
- **Prototípus bemutatása** (működő modell vagy részrendszer bemutatása élőben vagy videón)
- **Fejlesztési napló** vezetése (a tervezés és építés lépéseinek dokumentálása)

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

Projektmunka, csoportos tervezés, mentorálás

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Robotikai prototípusok tervezése	-	3	1
Programozás és vezérlés	-	3	1
Energiahatékonyság és mozgásvezérlés	-	1	1

5. MODUL

Modul leírása		
Modul címe:		Modul kódja:
Energiahatékonyság és mozgásvezérlés		-
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:
4+1 óra		6-12 fő
A modul célja:		
A hallgatók megismerik a robotikai rendszerek energiafelhasználásának alapelveit, a mozgásvezérlés lehetőségeit, és képesek lesznek energiahatékony, optimalizált mozgású robotikai alkalmazásokat tervezni és megvalósítani.		
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák:		
- Energiahatékony tervezés és optimalizálás - Mozgásvezérlési algoritmusok alkalmazása - Mérés, adatgyűjtés, kiértékelés - Problémamegoldás és kritikus gondolkodás - Csapatmunka, kommunikáció - Reflektív gondolkodás, önértékelés		
A részvétel/bekapcsolódás feltételei:		
4. modul sikeres elvégzése		
A modul személyi és tárgyi feltételei:		
- Robotikai készletek (motorok, szenzorok, vezérlőegységek) - Mérőeszközök (multiméter, energiafogyasztás-mérő) - Számítógépek, programozási környezetek - Tesztpálya, akadálypálya a mozgásvizsgálathoz - Dokumentációs eszközök (jegyzetfüzet, online portfólió) - Robotika/elektronika területén jártas oktató/mentor - Laboráns vagy technikai asszisztens		
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:		
Mérési jegyzőkönyv: energiafogyasztás-mérés és kiértékelés dokumentálása Mozgásvezérlési program bemutatása: működő algoritmus, teszteredmények		

- **Optimalizálási terv:** energia- és mozgásoptimalizálási javaslatok, megvalósításuk leírása
- **Reflektív napló:** tapasztalatok, tanulságok összegzése
- **Csoportos prezentáció:** eredmények bemutatása, kérdések megválaszolása

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

- Elkészítik és leadják a mérési jegyzőkönyvet,
- Bemutatják működő mozgásvezérlési megoldásukat,
- Benyújtják az optimalizálási tervet és a reflektív naplót,
- Részt vesznek a csoportos prezentáción.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

- **Csoportmunka:** közös tervezési és optimalizálási feladatok
- **Páros munka:** mérési és tesztelési feladatok végrehajtása
- **Önálló munka:** dokumentáció, reflektív napló vezetése
- **Demonstráció:** oktatói bemutató energiahatékony megoldásokról
- **Kísérletezés, laboratóriumi gyakorlat:** mérések, tesztek, optimalizálás
- **Prezentáció:** eredmények bemutatása, tapasztalatok megosztása

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Energiahatékonyság alapjai a robotikában	-	1	1
Mozgásvezérlés elmélete és gyakorlata	-	1,5	-
Optimalizálás, dokumentáció és bemutató	-	1,5	-

10.2. Algoritmikus gondolkodás és matematikai készségek fejlesztése felsőoktatási hallgatóknak

Kurzus leírása

Kurzus címe:	Kurzus kódja: -
Algoritmikus gondolkodás és matematikai készségek fejlesztése felsőoktatási hallgatóknak	
Óraszám/tanulási idő	Tervezett csoport létszám:
30 óra (15 alkalom × 2 óra)	6-12 fő
A kurzus célcsoportja:	
Felsőoktatási hallgatók (18–23 évesek), akik szeretnék fejleszteni algoritmikus gondolkodásukat, matematikai és programozási készségeiket.	
Bementi feltételek, kompetencia szintek:	
• Érettségi bizonyítvány • Alapvető matematikai ismeretek (középiskolai szint) • Alapvető számítógép-kezelési ismeretek • Nyitottság a kooperatív és játékos tanulási formák iránt	
A kurzus általános fejlesztési célja:	
A hallgatók algoritmikus gondolkodásának, matematikai problémamegoldó képességének és kooperációs készségeinek fejlesztése, játékos, interaktív és kooperatív módszerekkel. E célok mellett kiemelt hangsúlyt kap a hallgatók kritikai gondolkodásának és reflektív attitűdjének fejlesztése (pl. reflexiók kérdés: ki dönti el, hogy az algoritmus „igazságos”? Milyen elfogultságokat tartalmazhat?), valamint az algoritmikus megközelítések társadalmi hatásainak és etikai kérdéseinek tudatosítása (pl.: olyan algoritmus tervezése, amely emberek adatai alapján döntést hoz (pl. ajánlórendszer, automatikus szűrés)). A kurzus lehetőséget teremt arra, hogy a résztvevők ne csupán technikai eszközöket sajátítsanak el, hanem felelős, etikus technológiai szemléletet is kialakítsanak magukban. Valamint lehetőség van fenntarthatósági témakörök kidolgozására is (pl. egy várostérkép gráján kell meghatározni, hol legyenek olyan közösségi kerékpár állomások, hogy a lehető legtöbb ember, minél rövidebb időn belül elérje azokat) ezzel növelve a társadalmi szerepvállalás fejlesztését.	
A kurzus során elsajátítandó ismeretek, készségek, fejlesztendő kompetenciák:	
Elsajátítandó ismeretek	

- **Algoritmusok alapfogalmai:**

Algoritmus definíciója, tulajdonságai, leírási módjai (pszeudokód, folyamatábra, programkód).

- **Alapvető algoritmusok és adatszerkezetek:**

Keresési, rendezési algoritmusok, rekurzió, gráfok, sorok, verem, lista, fa.

- **Matematikai logika, problémamegoldás:**

Logikai műveletek, igaz-hamis állítások, következtetés, bizonyítás, kombinatorika, gráfelmélet alapjai.

- **Programozási alapok:**

Változók, ciklusok, elágazások, függvények, egyszerű programok készítése (pl. Python, C++ vagy Java nyelven).

- **Algoritmikus gondolkodás fejlesztése játékos és kooperatív feladatokon keresztül:**

Logikai játékok, versenyfeladatok (pl. Bebras), problémák részekre bontása, algoritmus tervezése.

- **Projektmunka és prezentáció:**

Komplex probléma megoldása csapatban, eredmények bemutatása, dokumentálás.

Fejlesztendő kompetenciák

- **Algoritmikus gondolkodás:**

Problémák lépésekre bontása, algoritmusok önálló tervezése és implementálása.

- **Matematikai problémamegoldás:**

Matematikai modellezés, logikus következtetés, absztrakt gondolkodás.

- **Kritikus gondolkodás:**

Önálló véleményalkotás, hibakeresés, alternatív megoldások keresése.

- **Kooperáció és kommunikáció:**

Csoportmunka, közös problémamegoldás, ötletek megosztása, prezentációs készség.

- **Kreativitás:**

Új megközelítések keresése, játékos és innovatív problémamegoldás.

- **Digitális kompetenciák:**

Programozási környezetek, online eszközök, digitális tanulási platformok használata.

A kurzus megvalósításának tárgyi feltételei, azok biztosításának módja:

- Számítógép/laptop minden hallgatónak
- Stabil internetkapcsolat
- Online programozási környezetek (pl. repl.it, Codeforces, LeetCode)
- Logikai játékok (online és papíralapú)
- Projektor, tábla, jegyzetfüzet
- Oktató által előkészített feladatlapok

A kurzus megvalósításának személyi feltételei, azok biztosításának módja:

Szakmai vezető / kurzusfelelős:

- Felsőfokú végzettség (informatika, matematika, vagy kapcsolódó területen)
- Pedagógiai, oktatásszervezési tapasztalat
- Kurzus tartalmának kidolgozása, minőségbiztosítás

2. Oktató(k):

- Informatika vagy matematika szakos mesterfokozat (MSc/MA) vagy folyamatban lévő doktori tanulmányok
- Tapasztalat algoritmikus gondolkodás, programozás, vagy matematikai készségek oktatásában
- Képesség kooperatív, játékos és projektalapú tanítási módszerek alkalmazására
- Digitális kompetenciák (online eszközök, programozási k

3. Mentor(ok) / demonstrátor(ok):

- Felsőbb éves hallgatók, doktoranduszok vagy fiatal oktatók
- Csoportos vagy egyéni támogatás, konzultációk vezetése
- Segítség a tanulók motiválásában, problémamegoldásban

4. Technikai személyzet (opcionális):

- Informatikus vagy rendszergazda az eszközök, szoftverek, online rendszerek működtetéséhez, támogatásához

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

Tanítási módszerek:

- Kooperatív tanulás (pl. szakértői mozaik)
- Játékos algoritmizálás (logikai játékok, szimulációk)
- Versenyfeladatok (pl. Bebras)

- Projektalapú tanulás, csoportmunka

A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei:

1. Formális értékelés

- **Projektmunka / csoportos feladat:**

Hallgatói csoportok által készített komplex projekt (pl. algoritmus tervezése és implementálása, logikai játék fejlesztése, matematikai modell kidolgozása), amelyet előadás vagy írásos beszámoló formájában értékelnek.

- **Programozási feladatok beadása:**

Egyéni vagy páros programozási feladatok rendszeres beadása (online platformokon), amelyek önálló algoritmusalkotást és kódolást igényelnek.

2. Formatív értékelés (fejlesztő, folyamatos visszacsatolás)

- **Órai aktivitás, csoportmunka értékelése:**

A hallgatók részvétele, együttműködése, problémamegoldó hozzájárulása a kooperatív és játékos foglalkozásokon.

- **Önértékelés és társértékelés:**

A hallgatók reflektálnak saját és társaik munkájára, fejlődésére, kitöltött értékelőlap vagy rövid szóbeli visszacsatolás formájában.

- **Folyamatos online tesztek, kviz-ek:**

Rövid, automatikusan értékelt online feladatok, amelyek az aktuális tananyag megértését mérik.

Kurzus moduljai

Modul címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Algoritmikus gondolkodás alapjai	-	4	2
Alapvető algoritmusok és adatszerkezetek	-	4	2
Matematikai logika és problémamegoldás	-	4	2
Játékos algoritmizálás és kooperatív tanulás	-	4	2

Alkalmazott algoritmusok és projektmunka	-	4	2
---	---	---	---

Algoritmikus gondolkodás alapjai

Modul leírása		
Modul címe: Algoritmikus gondolkodás alapjai	Modul kódja: -	
Óraszám/tanulási idő 3x2 óra	szükséglet:	Tervezett csoport létszám: 6-12 fő
A modul célja: A hallgatók megismerjék az algoritmikus gondolkodás fogalmát, jelentőségét, alapvető lépéseit és leírási módjait.		
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Algoritmikus gondolkodás • Problémaelemzés • Logikus következtetés		
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: • Alapvető matematikai és számítógép-kezelési ismeretek • Nyitottság az algoritmikus gondolkodás elsajátítására		
A modul személyi és tárgyi feltételei: • Számítógép/laptop • Internet • Oktató által előkészített feladatlapok • Programozási környezet (pl. Python, online IDE-k) • Tábla, jegyzetfüzet		
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei: • Online quiz/feladatsor (automatikus értékeléssel) • Órai aktivitás, részvétel a feladatokban		
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):		

- A modul elvégzése akkor igazolt, ha a hallgató legalább 60%-os eredményt ér el a az online teszten, és aktívan részt vett az órákon.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

- Frontális oktatás (bevezető, elmélet)
- Egyéni feladatmegoldás
- Páros/csoportos gyakorlás

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
• Bevezetés az algoritmikus gondolkodásba • Algoritmus fogalma, tulajdonságai • Egyszerű példák, problémák lépésekre bontása	-	1	1
• Algoritmusok leírási módjai: pszeudokód, folyamatábra • Gyakorlati feladatok: egyszerű algoritmusok tervezése	-	1	1
• Logikai műveletek, feltételes elágazások • Egyszerű algoritmusok megvalósítása (pl. számsorozatok, keresés) • Összefoglalás, rövid teszt	-	1	1

Alapvető algoritmusok és adatszerkezetek

Modul leírása

Modul címe:

Modul kódja:

Alapvető algoritmusok és adatszerkezetek	-
Óraszám/tanulási idő szükséglet: 3x2 óra	Tervezett csoport létszám: 6-12 fő
A modul célja: A hallgatók elsajátítsák a leggyakoribb algoritmusokat és adatszerkezeteket, képesek legyenek alkalmazni azokat egyszerű problémák megoldásában.	
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Algoritmusalkotás • Adatszerkezetek alkalmazása • Programozási készség	
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: • Az előző modul teljesítése • Alapvető algoritmus-leírási ismeretek	
A modul személyi és tárgyi feltételei: • Számítógép/laptop • Programozási környezet (Python, C++, Java vagy online IDE) • Internet • Oktató által előkészített példaprogramok • Tábla, jegyzetfüzet	
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei: • Programozási feladat beadása (egyéni vagy páros) • Gyakorlati feladatsor (algoritmusok implementálása) • Folyamatos órai értékelés	
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás): A modul elvégzése akkor igazolt, ha a hallgató legalább 60%-os eredményt ér el a az online teszten, és aktívan részt vett az órákon.	
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák: • Egyéni és páros programozás • Csoportos kódolási gyakorlat	

Foglalkozások			
Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
- Keresési algoritmusok: lineáris és bináris keresés - Gyakorlati példák, kódolás	-	1	1
- Rendezési algoritmusok: buborék-, beszűrő-, kiválasztásos rendezés - Algoritmusok összehasonlítása, hatékonyság	-	1	1
- Alapvető adatszerkezetek: tömb, lista, verem, sor - Rekurzió alapjai egyszerű példákon keresztül - Gyakorlati feladatok, programozás	-	1	1

Matematikai logika és problémamegoldás

Modul leírása		
Modul címe: Matematikai logika és problémamegoldás		Modul kódja: -
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:
3x2 óra		6-12 fő
A modul célja: A hallgatók matematikai logikai, bizonyítási és problémamegoldó képességeinek fejlesztése.		
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: Matematikai problémamegoldás		

• Logikus gondolkodás • Absztrakt gondolkodás			
A részvétel/bekapcsolódás feltételei:			
• Alapvető matematikai ismeretek • Az előző modulok teljesítése			
A modul személyi és tárgyi feltételei:			
• Számítógép/laptop • Internet • Oktató által előkészített feladatlapok • Papír, toll, tábla			
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:			
• Írásbeli feladatsor (logikai és matematikai problémák) • Kiscsoportos prezentáció egy kiválasztott témában vagy feladatban • Önértékelés, társértékelés			
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):			
• A modul elvégzése akkor igazolt, ha a hallgató sikeresen teljesíti a feladatsort ÉS aktívan részt vesz a csoportos prezentációban.			
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:			
• Kiscsoportos problémamegoldás • Egyéni feladatmegoldás • Prezentáció, vita			
Foglalkozások			
Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
• Logikai állítások, igaz-hamis értékelés • Kombinatorika alapjai	-	1	1
• Gráfok alapjai, matematikai modellezés • Bizonyítási technikák: teljes indukció, indirekt bizonyítás	-	1	1

• Problémák strukturált megközelítése • Kiscsoportos problémamegoldó gyakorlatok • Összefoglalás	-	1	1
--	---	---	---

Játékos algoritmizálás és kooperatív tanulás

Modul leírása		
Modul címe: Játékos algoritmizálás és kooperatív tanulás	Modul kódja: -	
Óraszám/tanulási idő 3x2 óra	szükséglet:	Tervezett csoport létszám: 6-12 fő
A modul célja: Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése logikai játékokon, csoportos, kooperatív feladatokon keresztül.		
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: • Kooperáció, kommunikáció • Kreatív problémamegoldás • Algoritmikus gondolkodás		
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: • Az előző modulok teljesítése • Nyitottság a kooperatív munkára		
A modul személyi és tárgyi feltételei: • Számítógép/laptop • Internet • Online logikai játékok, papíralapú feladatlapok • Projektor, tábla		
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:		

- Részvétel és teljesítés logikai játékokban, versenyfeladatokban
- Csoportos munka értékelése (kooperatív feladatok)
- Folyamatos órai visszacsatolás

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

- A modul elvégzése akkor igazolt, ha a hallgató aktívan részt vesz a csoportos feladatokban, legalább egy logikai játékban/versenyfeladatban sikeresen közreműködik, és teljesíti a csoportos értékelési kritériumokat.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

- Kooperatív tanulás (pl. szakértői mozaik)
- Csoportos játékos feladatmegoldás
- Interaktív szimulációk

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
• Logikai játékok bemutatása (Sudoku, Bebras feladatok) • Egyéni és csoportos játékok	-	1	1
• Szakértői mozaik módszer alkalmazása • Csoportos problémamegoldás, kooperáció fejlesztése	-	1	1
• Interaktív szimulációk • Kreatív algoritmusalkotás, alternatív megoldások keresése • Reflexió, visszacsatolás	-	1	1

Alkalmazott algoritmusok és projektmunka

Modul leírása

Modul címe:	Modul kódja:
Alkalmazott algoritmusok és projektmunka	-
Óraszám/tanulási idő	Tervezett csoport létszám:
3x2 óra	6-12 fő
A modul célja:	
A tanult ismeretek alkalmazása komplex, valós problémák megoldásában, csoportos projektmunka során.	
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák:	
• Projektmunka • Önálló és csoportos problémamegoldás • Prezentációs készség • Dokumentálás	
A részvétel/bekapcsolódás feltételei:	
• Az előző modulok teljesítése • Alapvető prezentációs készség	
A modul személyi és tárgyi feltételei:	
• Számítógép/laptop • Internet • Prezentációs szoftver (pl. PowerPoint, Google Slides) • Projektor, tábla • Jegyzetfüzet	
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:	
• Csoportos vagy egyéni projekt beadása (írásos dokumentáció és/vagy program) • Projektprezentáció (szóbeli bemutató) • Társértékelés, önértékelés	
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):	
• A modul elvégzése akkor igazolt, ha a hallgató részt vesz a projektmunkában, beadja a projekt dokumentációját/programját, és bemutatja azt a csoport előtt.	
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:	
• Projekतालapú tanulás	

- Csoportmunka - Prezentáció, közös értékelés			
Foglalkozások			
Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
- Komplex problémák elemzése, projektterv készítése - Csoportok kialakítása, feladatok kiosztása	-	1	1
- Projektmunka: algoritmus tervezése és implementálása - Folyamatos mentorálás, konzultáció	-	1	1
- Projekt prezentációk, bemutatók - Közös értékelés, visszacsatolás - Záró összegzés	-	1	1

10.3. Űrtudományok

10.3.1. Részismeretek képzés bevezetés az űrtávközlés alapjaiba - CanSat fejlesztés felvételi előkészítő

Kurzus leírása
Mi a CanSat verseny? A CanSat egy a középiskolások részére szervezett, az űripar bemutató és népszerűsítő verseny. Az Európai Űrügynökség (ESA) azzal a céllal hirdeti meg minden évben, hogy a diákok megtapasztalhassák, hogy milyen részt venni egy valódi űrprojektben. A jelentkezők rengeteg tapasztalattal gazdagodnak, pl. rádiótechnikában, áramkörök tervezésében, emellett elsajátíthatják az űripar által elvárt precizitást. A versenyzők rengeteg hasonló érdeklődésű diákkal találkozhatnak, a döntő nyertesei nemzetközi kapcsolataikat gyarapíthatják a verseny folyamán. Az ESA előírásai szerint 3-6 fős középiskolai csapatok jelentkezhetnek, akiket egy (vagy indokolt esetben két) mentor segít a felkészülésben.

Mi maga a CanSat? A CanSat egy valós műhold szimulációja, amely minden olyan rendszerrel rendelkezik, amivel egy műholdnak rendelkeznie kell. Térfogata megegyezik egy dobozos üdítőével (innen ered a neve). A kihívás a diákok számára az, hogy ebbe a kis térbe bele tudják tervezni az összes alrendszert, ami megtalálható egy műholdon:

- Tápegység
- Szenzorok
- Kommunikációs rendszer

A versenyen a CanSat műholdakat rakétával nagyjából 1km-es magasságba juttatják. (Ezért hívjuk csak műhold-szimulációnak, mert nem éri el az űrt, de mindent tud egy igazi műholdhoz képest.) Itt a hordozó eszközről leválva megkezdik a küldetésüket, ami lehet egy tudományos kísérlet vagy egy technológiai demonstráció. A biztonságos landolást követően a csapatok elemzik és bemutatják a gyűjtött adatokat.

A középiskolában tanult elektronikai, informatikai, fizikai és mechanikai ismeretek kibővítése egy CanSat versenyre való jelentkezéshez elvárt szinten. A CanSat a középiskolások részére szervezett, az űripart bemutató és népszerűsítő verseny az Európai Űrügynökség (ESA) szervezésében. A verseny tárgya egy valós műhold szimulációja, amely minden olyan rendszerrel rendelkezik, amivel egy műholdnak rendelkeznie kell. A megszerzett tudás az egyetemi mérnökképzésben való sikeres továbbtanulás alapja lehet.

Bővebb információ: www.cansatverseny.hu

Mi a kurzus tartalma? A résztvevők bevezetése a CanSat készítés és üzemeltetés módszereibe és alapfogalmaiba. A tehetséges, műszaki pályára készülő jelentkezők bevezetése a mérnöki szakterületek eszköztárába és szemléletmódjába. Csoportos projekt munka keretében a műszaki ismeretek elsajátítása gyakorlati módon. A felvételi eljárásban (Széchenyi István Egyetem Felvételi Eljárási Rend Szabályzata) az intézményi pontok megszerzéséhez lehetőség biztosítása.

Az egyetem hallgatói kiválósági programjaiba való hatékony bekapcsolódás elősegítése. Legkorábban a 2025-ös felvételi rendszerben, e képzés kapcsán összesen maximum 80 pont intézményi pont szerezhető, a képzés során szerzett pontszámok alapján (azokkal megegyező számszerű értékben).

A kurzus 2024-ben pilot jelleggel az "Út a felsőoktatásba program" keretein belül valósult meg a győri Széchenyi István Egyetem tanárai segítségével. A tapasztalatok felhasználásával a következő években a kurzus egész Magyarországon indítható a STEAM laborhálózat (CanSatLab) helyszínein.

Bővebb információ: <https://felveteli.sze.hu/bevezetes-az-urtavkozles-alapjaiba-cansat-fejlesztes>

Kurzus címe:

Bevezetés az űrtávközlés alapjaiba - CanSat fejlesztés

Kurzus kódja:

-

Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:
26 óra /60 óra		10-30 fő/helyszín
A kurzus célcsoportja:		
9-12. évfolyamos tanulók		
Bementi feltételek, kompetencia szintek:		
Matematikai, fizikai, informatikai alapismeretek		
A kurzus általános fejlesztési célja:		
A kurzus célja a CanSat műholdszimulációk tervezésének megértése, gyakorlati alkalmazása.		
A kurzus során elsajátítandó ismeretek, készségek, fejlesztendő kompetenciák:		
Általános ismeretek a CanSat programról, elektronikai alapismeretek, nyomtatott áramkörtervezés alapjai, programozási alapismeretek, Arduino platform alapismeretek, rádiófrekvenciás alapismeretek, mechanikai alapismeretek, 3D tervezési alapismeretek, 3D nyomtatási alapismeretek, rakétatechnikai alapismeretek.		
A kurzus megvalósításának tárgyi feltételei, azok biztosításának módja:		
Elektronikai labor, 3D nyomtató, Arduino rendszerek, célszoftverek		
A kurzus megvalósításának személyi feltételei, azok biztosításának módja:		
Egyetemi hallgató / tanár, a téma mély ismeretével		
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:		
Hibrid oktatás: élő és online előadások a vendégelőadók részére, az ország több helyszínén követve. Projektalapú tanulás: hallgatói csoportok egy meglevő, működő, rugalmasan módosítható példamodul alapján saját műholdszimulációs modulokat fejlesztenek, integrálnak és tesztelnek. Ezen munkában ipari, egyetemi tanár és felsőbb éves hallgató mentorok segítik a csoportokat, így biztosítva a közvetlen szakmai támogatást.		
A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei:		
A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei: Formatív értékelés: a kurzus során rendszeres beadandó feladatok alapján visszajelzés a hallgatók munkájára, amely támogatja a fejlődést és az önreflexiót. Csoportos projektmunka és egyéni		

záróprezentáció: csapatban készített modul működőképesség, csoport dokumentáció és egyéni munkát lezáró prezentáció alapján értékelve.

Kurzus moduljai

Modul és foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Kurzus bemutatása Oktatási rendszerek bemutatása (Neptun, Szelearning) Tanulócsoporthoz kialakítása (létszámtól függően 4-5 fős csoportok) CanSat bevezetése, alapfogalmak megismerése, célok kitűzése.	-	2	4
Elektronikai alapismeretek (alapvető elektronikai összefüggések, elemek, törvények ismerete) Elektronikai tervezés elméleti alapfogalmai	-	2	4
Nyomtatott áramkörtervezési és szimulációs alapok KiCad program használata	-	2	4
Informatikai alapismeretek Programozási alapok	-	2	4
Arduino platform bemutatása (ez elektronikai és informatikai részek találkozási pontja) CanSat-hoz hasznos modulok bemutatása Kommunikációs protokollok	-	2	4
1. labor óra: Arduino programozás	-	2	4
Rádiófrekvenciás alapismeretek (hullámterjedés, rádiós	-	2	4

összeköttetések feltételei és megbízhatóság biztosítása) Rádiófrekvenciás jelátvitel és kommunikáció			
Mechanikai szerelés, rögzítés elmélete Ajánlott dobozon belüli elrendezés bemutatása Forrasztási elmélet	-	2	6
Mechanikai alapismeretek 3D tervezés	-	2	4
2. labor óra: forrasztási labor, 3D nyomtatás (előtte munkavédelmi oktatás)	-	2	4
Rakétatechnikai alapismeretek Jogi és szervezési alapismeretek Cansat -versenyre jelentkezés menete, űrlapok kitöltése	-	2	4
Beszámoló: - írásbeli teszt egyénileg (20 kérdés írásban)	-	2	4
- tanulócsoportonként CanSat projektdokumentáció összeállítása és bemutatása	-	2	4

10.3.2. CubeSat piko-műholdak működésének és tervezésének alapjai élményorientált képzéssel

Kurzus leírása

A kurzus oktatási koncepciója hasonló elven működik, mint ahogyan az Arduino platform terjedt el világszerte az oktatásban: próbáld ki, játssz vele, módosítsd, értsd meg és tanulj, építs. Egy új területen való elindulás bárki számára nehéz. Gyakran sikerélmény nélkül azonnali motiváció vesztést okoz. A működőképes hardverrel, modulokkal az azonnali

sikerélményen alapuló módszer az egész világ számára tette elérhetővé a mikrokontrolleres fejlesztést, egészen a mérnököktől az általános iskolásokig. Több mint 30 millióan tanultak bele világszerte egy olyan területbe, ami csakis a mérnököké és mérnök hallgatóké volt előtte. Ez mind megoldható akár egyszerűbb piko-műholdaknál is, amik szintén moduláris rendszerek, mint az Arduino. Természetesen ez a módszer csak kiegészíti a hagyományos, sokszor komplex matematikán, mérnöki ismereteken alapuló tanterveket. Ám ezt a sikerélményekkel és kezdő motiváció megalapozásával igen eredményesen teszi. Célja nem a teljes mélységű ismeretátadás, hanem az űripari fejlesztések kihívásainak és tervezési logikájának megismerése és megértetése, motiválva a hallgatókat a további, mély ismeretek megszerzésére.

A hallgatók először meglévő, működő CubeSat rendszerekkel ismerkednek meg – például a BIRDS, a Libre Space Foundation, a LibreCube, a SatNOGS vagy a FloripaSat TRL–9-es nyílt forrású rendszereivel. Ezek bemutatása és elemzése során a résztvevők megtanulják a legfontosabb alrendszerek (tápellátás, kommunikáció, ADCS, tudományos modulok, stb.) működését, kapcsolódását és jellemző problémáit és ezek megoldásait. Az oktatás játékos, gyakorlatorientált: a hallgatók először példaprojekteket próbálnak ki, módosítanak, majd fokozatosan saját modulokat építenek, integrálnak. Mindez az egyetemi laborhelyszíneken elérhető hardveres és szoftveres modulok segítségével történik, egyetemi hallgatóknál egyetemi tanárok irányítása mellett. A kurzus kiemelkedően tehetséges középiskolások számára is érthető és oktatható. A cél nem a teljes rendszer önálló újratervezése, hanem a megértésen alapuló, kreatív módosítás és alkalmazás, megértés. Ez a megközelítés nemcsak hatékony tanulást biztosít, hanem lehetőséget ad a diákoknak arra is, hogy később komplexebb fejlesztésekben is magabiztosan részt vegyenek.

A kurzus egy és több helyszínes hibrid formában online követhető. Azaz valós idejű, élő online előadások, amelyeket több egyetemi helyszínen egyszerre követnek. Hasonlóan, a vendégelőadók akár külföldről vezethetik az órát helyi tanárok segédletével. Ez utóbbi igen fontos, költséghatékonyan valósítja meg a külföldi tudás beáramlását hazánkba, valamint együttműködéseket alapoz meg személyi és egyetemi szinten egyaránt. Az online óra felvehető és Tömeges Nyílt Online Kurzus (Massive Open Online Courses, MOOC) anyaggá alakítható.

A zárómodul során a hallgatók az adott flexibilisen módosítható, „üres”, de teljesen működőképes, példaprogramokkal segített fejlesztőmodul alapján egy kis léptékű saját CubeSat alrendszert vagy modult terveznek, dokumentálnak. Kiemelkedő modulok demonstrációs modelljei (DM) lehetnek egy későbbi tényleges, űrbe szánt Flight Model (FM) fejlesztésére és indítására egy CubeSat fedélzetén. Ez versenyfeltételeket és mély motivációt ad a foglalkozáshoz a hallgatók számára.

Kurzus címe:

CubeSat piko-műholdak működésének és tervezésének alapjai élményorientált képzéssel

Kurzus kódja:

-

Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:
60 óra / 100 óra		5-15 fő / helyszín
A kurzus célcsoportja: BSc (kiemelkedő középiskolások számára is elérhető)		
Bementi feltételek, kompetencia szintek: Elektronikai, Programozási ismeretek pl. (pl. C, C++, Python)		
A kurzus általános fejlesztési célja: 		
A kurzus során elsajátítandó ismeretek, készségek, fejlesztendő kompetenciák: CubeSat pikó-műholdak rendszereinek átfogó, alapszintű ismerete, műholdas missziók alapvető követelményei		
A kurzus megvalósításának tárgyi feltételei, azok biztosításának módja: BIRDS, a Libre Space Foundation vagy egyéb nyílt forráskódú műholdak laboratóriumi moduljai. Ezek a modulok alkatrészenként vagy teljesen összeépítve elérhetőek a legtöbb egyetem számára. Hasonló, a nem repülésre, űrben üzemelésre, hanem kifejezetten tanulásra tervezett komplett rendszerek kereskedelmileg elérhetőek az űrben üzemelésre készített modulok töredékéért. További feltételek még az elektronikai laboreshoz.		
A kurzus megvalósításának személyi feltételei, azok biztosításának módja: Felelős oktató: az adott egyetem vagy tanszék kijelölt oktatója, rendszeresen koordinálja a kurzust, értékeli a hallgatói munkát. Szakmai vendégelőadók: online vagy személyes előadásokat tartanak pl. a BME Űrkutató Csoport, C3S, Admatis, BHE, BIRDS, Libre Space Foundation, Stanford University, LibreCube, ESA Education, Hellenic Association of Space Industry, Max Planck Institute for Astronomy, University Heidelberg.		
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák: Bemutató alapú tanulás: működő nyílt forráskódú CubeSat rendszerek vizsgálata és elemzése. Hibrid oktatás: élő online előadások a vendégelőadók részére, az ország több helyszínén követve. 3 Példaprojektek kipróbálása: a hallgatók először kész modulokat		

tesztelnek, majd ezek módosításán keresztül mélyítik el a tudásukat. Projektalapú tanulás: hallgatói csoportok egy meglevő, működő, rugalmasan módosítható példamodul alapján saját műhold modult fejlesztenek, integrálnak és tesztelnek. Ezen munkában ipari, egyetemi tanár és felsőbb éves hallgató mentorok segítik a csoportokat, így biztosítva a közvetlen szakmai támogatást.

A kurzus folyamata alatt alkalmazott teljesítményértékelés módszerei:

Formatív értékelés: a kurzus során rendszeres beadandó feladatok alapján visszajelzés a hallgatók munkájára, amely támogatja a fejlődést és az önreflexiót.

Csoportos projektmunka és egyéni záróprezentáció: csapatban készített modul működőképesség, csoport dokumentáció és egyéni munkát lezáró prezentáció alapján értékelve.

Kurzus moduljai

Modul címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Bevezetés, piko-műholdak, az űr különleges követelményei, rendszerismeret a műholdaknál	-	8	10
Open Source CubeSat rendszerei, moduljai - hardver alapok	-	14	10
Open Source CubeSat rendszerei, moduljai - szoftver alapok	-	10	10
Földi szegmens, adatfeldolgozási alapok, misszió tervezés, tesztelés, minőségbiztosítás, projekt menedzsment	-	8	10
Saját CubeSat modul fejlesztése – Tervezés, megvalósítás, demonstráció, dokumentáció	-	20	10

1. MODUL

Modul leírása			
Modul címe: Bevezetés, piko-műholdak, az űr különleges követelményei, rendszerszemlélet a műholdaknál		Modul kódja: -	
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:	
8/10 óra		5-15 fő / helyszín	
A modul célja: Ez a bevezető modul kiváló lehetőség arra, hogy a hallgatók élményalapú módon ismerkedjenek meg a CubeSat-fejlesztés alapjaival, a különleges űrbeli környezeti kihívásokkal és a rendszerszemléletű, a komplex problémák megoldásához szükséges algoritmikus gondolkodás építőelemeivel. Áttekintést nyújt az űrtechnológia alapfogalmairól, a világűr, mint működési környezet speciális kihívásairól, az űrkörnyezet által támasztott különleges követelményekről, valamint a műholdas rendszerek tervezésénél alkalmazott rendszerszemléletről. Bemutatásra kerülnek a nyílt forráskódú piko- és nanosatellitek (pl. BIRDS program, PearlAfricaSat, Libre Space Foundation, SatNOGS, LibreCube, FloripaSat, Curium, Samwise, Tsuru, Aalto-1-3, Foresail-1) világában elterjedt platformok és a tipikus alrendszerek szerepe. Célja nem a teljes mélységű ismeretátadás, hanem az űripari fejlesztések kihívásainak és tervezési logikájának megértetése, a gondolkodásmód megalapozása, a kompromisszumok felismerése, interfészek fontossága, környezeti hatások integrált kezelése.			
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: Alapok és bevezetés.			
A részvétel/bekapcsolódás feltételei: jelentkezési adatlap kitöltése			
A modul személyi és tárgyi feltételei: Egyéni/tutorált mentorálás, laborkapacitás, mérőeszközök, CubeSat kompatibilis alrendszerek és fejlesztőmodulok.			
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei: Óra eleji és záróteszt			

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

A modul elvégzését egy tanúsítvány igazolja, amelyet a hallgató akkor szerez meg, ha: részt vett legalább az órák 75%-án és sikeresen teljesítette az óra eleji és zárótesztet.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

egyéni vagy csoportos

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Bevezetés az űrkutatásba, piko- és nanosatellitek világa	-	2	2
Az űr mint különleges környezet – kihívások és követelmények	-	2	2
Rendszerszemlélet a műholdtervezésben	-	2	2
Open-source platformok és alkalmazásuk tanulási célokra	-	2	4

2. MODUL

Modul leírása

Modul címe:

Open Source CubeSat rendszerei, moduljai - hardver alapok

Modul kódja:

-

Óraszám/tanulási

14/10 óra

idő

szükséglet:

Tervezett csoport létszám:

5-15 fő / helyszín

A modul célja:

A résztvevők megismerik a különféle alrendszerek hardveres kialakítását: EPS (energiaellátás), OBC (fedélzeti számítógép), ADCS (helyzetstabilizálás), telekommunikáció, és payload interfészek. A tananyag gyakorlatorientált: hallgatók open-

source tervek alapján tesztelik a modulokat, és megtanulják ezek tesztelési módszereit is (pl. funkcionális tesztek). A modul kitér ezek tesztelésére is, termális vacuum tesztek, vibrációs szimuláció vagy tesztelés, teljesítménytesztek, alapvető Elektromágneses kompatibilitási (EMC) tesztek, kommunikációs és földi szegmens tesztek.

A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák:

Műholdas alrendszerek felépítése, technikai hardveres megoldások, tesztelés menete

A részvétel/bekapcsolódás feltételei:

BSc szintű elektronikai ismeretek, mikrokontrolleres tapasztalat, FPGA ismeret előny

A modul személyi és tárgyi feltételei:

Prezentációs eszközök, demonstrációs hardvermodellek.

Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:

Óra eleji és záróteszt és laborjegyzőkönyv

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

A modul elvégzését egy tanúsítvány igazolja, amelyet a hallgató akkor szerez meg, ha: részt vett legalább az órák 75%-án és sikeresen teljesítette az óra eleji és zárótesztet, beadandó hardver tervezetének (Preliminary Design Review, PDR) elfogadása.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

egyéni vagy csoportos

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
A CubeSat hardver alapjai és architektúrája	-	2	2
Energiaellátó rendszer (EPS) és teljesítménytervezés	-	2	1
Fedélzeti számítógép (OBC) és adatbuszok	-	2	2

Kommunikációs alrendszer – rádiómodulok és antennák	-	2	2
ADCS – helyzetstabilizáló rendszer komponensei	-	2	1
Tesztelés és minőségbiztosítás hardver szinten	-	2	1
Moduláris rendszerépítés és interfészellenőrzés	-	2	1

3. MODUL

Modul leírása			
Modul címe: Open Source CubeSat rendszerei, moduljai - szoftver alapok		Modul kódja: -	
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:	
10/10 óra		5-15 / helyszín	
A modul célja:			
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák: A hallgatók megismerik a nyílt forráskódú CubeSat platformok (pl. BIRDS, Libre Space Foundation, LibreCube) felépítését szoftveres oldalról: operációs rendszerek és kommunikációs alrendszerek (pl. FreeRTOS, SatNOGS-COMMS), fedélzeti szoftverek, adatgyűjtés, kommunikáció és földi interfészek. A gyakorlat során példakódokkal dolgoznak, szoftvermodulokat módosítanak, és szimulált vagy valós rendszerek viselkedését vizsgálják.			
A részvétel/bekapcsolódás feltételei:			

programozási gyakorlat (pl. C, C++, Python), Linux, FreeRTOS környezet ismerete előny.

A modul személyi és tárgyi feltételei:

Prezentációs eszközök, demonstrációs hardvermodellek, célszoftverek.

Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:

Óra eleji és záróteszt, saját programrész vagy szoftver modifikáció dokumentálása.

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

A modul elvégzését egy tanúsítvány igazolja, amelyet a hallgató akkor szerez meg, ha: részt vett legalább az órák 75%-án és sikeresen teljesítette az óra eleji és zárótesztet, beadandó feladat elfogadása.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

egyéni vagy csoportos

Foglalkozások

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Alapok és operációs rendszerek a fedélzeten	-	2	2
Kommunikációs alrendszerek és protokollok	-	2	2
Fedélzeti adatgyűjtés és szenzorkezelés	-	2	2
Földi interfész és parancs-kezelés	-	2	2
Szimuláció, teszt és hibakeresés	-	2	2

4. MODUL

Modul leírása

Modul címe:			Modul kódja:
Földi szegmens, adatfeldolgozási alapok, misszió tervezés, tesztelés, minőségbiztosítás, projekt menedzsment			-
Óraszám/tanulási idő	szükséglet:	Tervezett csoport létszám:	
8/10 óra		5-15 fő / helyszín	
A modul célja:			
Ez a modul átfogó képet ad egy űrmisszió nem technikai aspektusairól: rendszertervezés, földi adatfeldolgozás, integrációs stratégia, földi kommunikációs infrastruktúra, tesztelési fázisok (flat-sat, HIL), projektmenedzsment és minőségbiztosítási eljárások. Külön fókusz kerül a nemzetközi szabványokra (pl. ECSS) és a rendszerfelelősség szemléletére.			
A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák:			
Műholdas projekt földi infrastruktúra, misszió életciklusa, tesztelési eljárások és projektmenedzsment; algoritmikus-, komplex- és interdiszciplináris gondolkodás.			
A részvétel/bekapcsolódás feltételei:			
jelentkezési adatlap kitöltése			
A modul személyi és tárgyi feltételei:			
Egyéni/tutorált mentorálás, laborkapacitás, mérőeszközök, CubeSat kompatibilis alarendszerek és fejlesztőmodulok.			
Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:			
Óra eleji és záróteszt.			
A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):			
A modul elvégzését egy tanúsítvány igazolja, amelyet a hallgató akkor szerez meg, ha: részt vett legalább az órák 75%-án és sikeresen teljesítette az óra eleji és zárótesztet.			
A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:			
egyéni vagy csoportos			
Foglalkozások			

Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Földi szegmens – rendszerelemek és működés	-	1	1
Adatfeldolgozási alapok – érzékeléstől a felhasználásig	-	1	1
Rendszertervezés és misszióciklus – az űrmissziók fázisai	-	1	1
FlatSat, HIL tesztek és integrációs stratégiák	-	1	1
Projektmenedzsment alapok – célkitűzések, időtervezés, mérőföldkövek	-	1	1
Kockázatkezelés és erőforrástervezés	-	1	1
Minőségbiztosítás és nemzetközi szabványok (ECSS, CubeSat Design Spec.)	-	1	1
Rendszerfelelősségi szemlélet, review-k és csapatmunka	-	1	1

5. MODUL

Modul leírása	
Modul címe: Saját CubeSat modul fejlesztése – Tervezés, megvalósítás, demonstráció, dokumentáció	Modul kódja: -
Óraszám/tanulási idő 20/60 óra	Tervezett csoport létszám: 5-15 fő / helyszín
A modul célja:	

A zárómodul során a hallgatói csoportok (ideálisan 5-7 fő) az adott flexibilisen módosítható, „üres”, de teljesen működőképes, példaprogramokkal segített fejlesztőmodul alapján egy kis léptékű saját CubeSat alrendszert vagy modult terveznek, dokumentálnak CDR (Critical Design Review), megvalósítanak, majd dokumentált módon demonstrálnak, végén End Item Datapack (EIDP) zárják a dokumentációt. A fejlesztőmodul a kritikus alrendszerekkel (OBC, EPS) kompatibilis fizikai csatlakozókkal, mikrokontrollerrel, többi rendszerrel való kommunikációhoz, valamint a tápellátáshoz minden szükséges elemet tartalmaz, önmagában működőképes részegység. A cél a gyakorlati tapasztalat elmélyítése, a tanultak integrált alkalmazása, valamint az együttműködés, prezentációs készség és mérnöki gondolkodás fejlesztése egy saját tudományos modul kifejlesztésével. (Példa: a fejlesztőmodulra saját szenzorok forrasztása, ennek kiolvasó szoftverének integrálása az alap példaszoftverbe, az adatátadás, szoftveres, esetleges hardveres redundancia megoldása, stb.) A hallgatók itt találkoznak először igazi megoldandó technikai problémákkal. Ez az útkeresés a mély megértés igazi eszköze, a már működőképes alap modul mély mérnöki megértése nélkül. Mindezt működőképes megoldásokra helyezett és a projekthez igazított hardveres és szoftveres megoldások segítségével lehetséges csak. Kiemelkedő modulok demonstrációs modelljei (DM) lehetnek egy későbbi tényleges, ürbe szánt Flight Model (FM) fejlesztésére és indítására egy CubeSat fedélzetén. Ez versenyfeltételeket és mély motivációt ad a foglalkozáshoz a hallgatók számára.

A modul elsajátítása során megszerezhető ismeretek, képességek, fejlesztésre kerülő kompetenciák:

Erősen gyakorlatorientált, algoritmikus, komplex, interdiszciplináris gondolkodás és tervezés, tesztelés és dokumentáció nemzetközi standardok alapján.

A részvétel/bekapcsolódás feltételei:

Kurzus alap-modulok sikeres elvégzése, elfogadott PDR, és CDR (Critical Design Review)

A modul személyi és tárgyi feltételei:

Egyéni/tutorált mentorálás, laborkapacitás, mérőeszközök, CubeSat kompatibilis alrendszerek és fejlesztőmodulok.

Formatív és szummatív értékelés alkalmazott módszerei:

Iteratív mentori visszajelzés (formatív), működő rendszer vagy prototípus prezentációja és írásos dokumentációja (szummatív). A prezentáció része az egyéni és csoportos munka kiemelése a hallgatói projektben. Az egyéni teljesítményt a tanár/mentor véleményezi.

A modul elvégzésének igazolása (tanúsítás):

Végtermék működőképességének demonstrálása és dokumentáció benyújtása alapján.

A megvalósítás során alkalmazott módszerek és munkaformák:

egyéni vagy csoportos			
Foglalkozások			
Foglalkozás címe	Kódja	Jelenléti óraszám	Önálló feladat óraszám
Egyéni ötletalkotás, koncepcionális rendszerterv és CDR specifikáció írása, prezentálása.	-	4	10
Megvalósítás, hardver előkészítés, alkatrészek forrasztása, alapkapsolások tesztelése.	-	6	40
Szoftvermodulok fejlesztése és integrálása.	-	3	
Kommunikációs és rendszerintegrációs tesztek. Mérések és dokumentált funkcionális tesztelés.	-	3	
EIDP dokumentáció összeállítása.	-	2	
Demonstráció és értékelés.	-	2	10

11. Mellékletek

11.1. Fogalomtár

A

- Algoritmikus gondolkodás: problémák lépésről lépésre történő, szabályalapú megoldásának képessége. A programozás alapja.
- Arduino: nyílt forráskódú mikrokontroller-alapú fejlesztőplatform, amellyel egyszerűen lehet elektronikus projekteket (pl. robotokat) létrehozni.

B

- Blockly: vizuális, blokk-alapú programozási nyelv, amely segíti a programozási logika elsajátítását, különösen gyerekeknek.

C

- CanSat: olyan kisméretű műhold-szimuláció, amely egy üdítős doboz méretében valósít meg egyszerű űrmissziós feladatokat – oktatási célokra.
- C++: gyors, nagy teljesítményű programozási nyelv, gyakran használják szoftverfejlesztésre, algoritmusversenyekhez.
- Creative Commons licenc: olyan nyilvános licencrendszer, amely lehetővé teszi szerzők számára, hogy meghatározzák, hogyan használhatják fel műveiket mások.

D

- Design thinking: emberközpontú problémamegoldó módszertan, amely az empátiára, ötletelésre, prototípuskészítésre és tesztelésre épül.
- DigComp: Az EU digitális kompetencia keretrendszere, amely öt területen rendszerezi az állampolgárok digitális készségeit és fejlődési szintjeit.
- Diszciplináris: egy tudományágon vagy tantárgyon belüli (pl. csak matematikára vagy csak fizikára vonatkozó) megközelítés.

F

- Facilitátor: olyan személy (pl. tanár vagy mentor), aki nem közvetlenül tanít, hanem a tanulási folyamatot segíti, irányítja, támogatja.

I

- Inkluzív: olyan szemlélet vagy oktatási környezet, amely figyelembe veszi a tanulók sokféleségét (pl. képességek, nem, szocio-kulturális háttér) és mindenkit bevon a tanulásba.
- Interdiszciplináris: több tudományágot vagy tantárgyat integráló megközelítés (pl. matematika és biológia összekapcsolása egy feladatban).
- Interperszonális: személyek közötti, társas kapcsolatokkal és kommunikációval kapcsolatos készségek.

- Ipszatív értékelés: az értékelés egyénre szabott, a tanuló saját korábbi teljesítményéhez viszonyítja a fejlődését.

J

- Java: magas szintű, objektumorientált programozási nyelv, gyakran használják mobilappok, webes és vállalati alkalmazások fejlesztésére.

L

- LeetCode: online platform programozási feladatok gyakorlásához, különösen algoritmusok és versenyfeladatok terén.
- LMS rendszer (Learning Management System): digitális tanulásmenedzsment-rendszer, amely segíti az online oktatást (pl. Moodle, Google Classroom).

M

- MOOC (Massive Open Online Course): ingyenes vagy olcsó, bárki számára elérhető online kurzus, gyakran egyetemek vagy nagy platformok kínálják.
- Moduláris: olyan oktatási felépítés, amely egymástól részben független, kisebb egységekből (modulokból) áll, rugalmasan összeállítható.

O

- OECD PIAAC felmérés: nemzetközi kutatás, amely a felnőttek alapkompenciáit (szövegértés, számolás, problémamegoldás) méri és hasonlítja össze országok között.

P

- Peer review: társak általi értékelés; a tanulók egymás munkáját véleményezik előre meghatározott szempontok alapján.
- Projektalapú tanulás (Project Based Learning – PBL): olyan oktatási módszer, amelyben a tanulók valós problémákon dolgozva sajátítanak el tudást és készségeket.
- Python: könnyen olvasható, sokoldalú programozási nyelv, széles körben használják oktatásban, adatfeldolgozásban, gépi tanulásban is.

S

- Scratch: gyermekek számára fejlesztett, blokk-alapú vizuális programozási nyelv, amely játékos módon tanítja a programozás alapjait.
- STEAM: oktatási szemlélet, amely a tudomány (Science), technológia (Technology), mérnöki tudományok (Engineering), művészetek (Arts) és matematika (Mathematics) integrált fejlesztésére épül.
- Szummatív értékelés: összegző értékelési forma, amely egy tanulási szakasz lezárásakor méri a tanuló teljesítményét (pl. vizsga, záródolgozat).

SZ

- Szocioökonómia: az egyének társadalmi és gazdasági helyzetének összefüggéseit vizsgáló megközelítés, amely befolyásolja például az oktatáshoz vagy digitális eszközökhöz való hozzáférést.