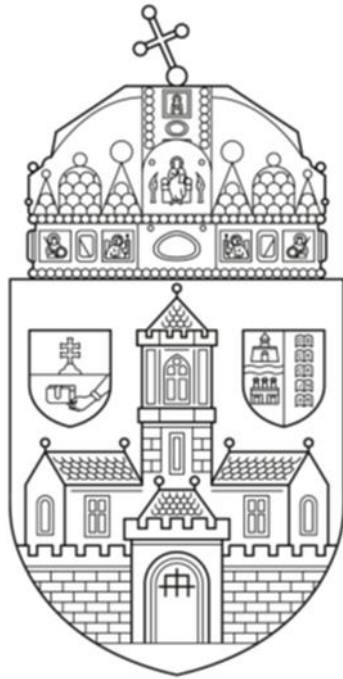


**Óbudai Egyetem**  
**Neumann János Informatikai Kar**



**Egyeztetett Duális Képzési Program**

**Mérnökinformatikus alapszak**

**F tanterv (érvényes 2023. szeptember 1-től)**

A duális képzés célja, hogy a hallgatók, a leendő szakképzettségüknek megfelelő munkahelyen, munkakörben összekapcsolják az elméleti és a gyakorlati ismereteket, fejlesszék a munkafolyamatokban a szakma gyakorlásához szükséges munkavállalói kompetenciákat. A teljes képzési időn átívelően folyamatosan gyakorlati jártasságra tegyenek szert, valamint fejlesszék a munkafolyamatokban a személyi kapcsolatokat és az együttműködést. A feladatmegoldásokban érvényesítsék az értékelő és önértékelő magatartást, továbbá innovációs készségüket. A diploma megszerzése után a lehető legrövidebb időn belül a cégek elvárásainak megfelelően, tudjanak azonnal hasznosítható tudással munkába állni. Ez az oktatási forma jól szolgálja, mint a vállalatok, mint a hallgatók érdekeit. A duális képzés során a hallgatók olyan készségekre, képességekre, gyakorlati tudásra, kapcsolatrendszerre tesznek szert, amellyel a kortársaikhoz képest a diploma megszerzése után jelentős előnyt szereznek a munkaerőpiacon való elhelyezkedésben.

A duális képzés segítségével a gazdálkodó szervezetek olyan munkavállalókat nevelhetnek ki, akiket a diplomázás után nem kell költséges továbbképzésekre küldeni, betanításuk nem tart hónapokig, évekig és tudásuk bizonyos gyakorlatorientált része munkahely-specifikus lesz.

A tanév időbeosztását úgy határoztuk meg, hogy félévenként 14-14 hét szorgalmi időszakban a duális hallgató a többi nem duális hallgatóval együtt vesz részt az egyetemi alapképzésben az 1-6., mesterképzésben 1-4. félév során. A fennmaradó 24 hétben a vállalatnál vesznek részt gyakorlati képzésben, mely időszak alatt 4 hét szabadságot vehetnek ki a vállalattal történő egyeztetés szerint. Az utolsó, azaz 7./4. félévben a szakdolgozat/diplomamunka készítése vállalati témából a vállalati gyakorlat része.

Az egyes egyetemi szorgalmi időszakot követő vállalati időszakra gyakorlati duális képzési program került kidolgozásra. A gyakorlati program elemei kapcsolódnak az adott félév egyetemi tantervében szereplő egyes tantárgyakhoz, másrészt olyan kiegészítő elemeket tartalmaznak, melyek a vállalati struktúra, a vállalati kultúra megismerése, puha készségek fejlesztése.

Ezen vállalati gyakorlati tantervek alapján félévenként el kell készíteni a vállalati duális órarendet, ami tartalmazza, hogy az adott partnervállalatnál a hallgató milyen oktatásban vesz részt, illetve milyen gyakorlati projekten dolgozik, és ebben ki az ő mentora az adott részfeladatban. A hallgató mellé rendelt, dedikált szakmai mentor:

- Felsőfokú műszaki, vagy a tárgyhoz illeszkedő végzettséggel és 3 év gyakorlattal rendelkezik és/vagy
- Középfokú–műszaki, vagy a tárgyhoz illeszkedő végzettséggel és 5 év gyakorlattal rendelkezik és/vagy
- Szakirányú végzettséggel (mestervizsgával, pl.: fényező mester) és 15 év gyakorlattal rendelkezik; esetleg biztosított az adott tárgy intézményi tárgyfelelősi felügyelete/elméleti támogatása.

A tanterv félévenkénti beosztását az 1. táblázat tartalmazza.

## 1. táblázat: A duális képzés időbeosztása

	Szeptember	Október	November	December	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus																																													
Egyetemi oktatás	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52					
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									
Egyetemi oktatás																																																									
Vállalati gyakorlati képzés																																																									

A vállalati gyakorlati képzéshez kapcsolódó tárgyakat félévenként a 2. táblázat tartalmazza.

## 2. táblázat: A mérnökinformatikus alapképzési szak vállalati gyakorlati képzésére vonatkozó ajánlások (félévente 2 tantárgy megadása)

Tantárgy megnevezése	Óra	Kredit	A tárgy egyetemi rövid tematikája	A gyakorlólé hely tárgyhoz kapcsolódó feladata
<b>1. FÉLÉV</b>				
Problémamegoldás programozással	4	6	A tárgy célja a számítógépes programozás alapjainak bemutatása, valamint az algoritmikus gondolkodás és számítógépes problémamegoldás készségének kialakítása. A tantárgy ismeretanyaga lefedi az általános célú programnyelvek legfontosabb elemeit, így a változók, vezérlési szerkezetek és függvények használatát, valamint a strukturált programozás módszertanát. A hallgatók megismerik továbbá az objektumorientált programozási paradigma alapjait, az objektumokkal történő programkód-fejlesztés menetét, az összetett adatszerkezetek, valamint karakterláncok és fájlok használatát. A tárgy keretein belül a hallgatók elsajátítják egy konkrét programnyelv alapszintű használatát néhány ismert és általánosan alkalmazott algoritmus implementálásával, illetve a gyakorlatban előforduló probléma számítógépes programmal történő megoldásával.	A különböző programnyelvek és azok alkalmazása a szakmai gyakorlati terv szerves része. Több különböző terület megismerhető, melyekre a szakképzés időtartama alatt bármikor lehetőség nyílik. Ennek függvénye az érintett szervezeti egységek kapacitása. A kimeneti követelmények teljesítéséhez minden hallgatónak részt kell vennie egy programozáshoz köthető kezdő szintű feladatban. Programnyelvek: Java Script, Python, C, C++, C#, Java, Kotlin.

Az informatika matematikai alapjai	5	6	<p>A tárgy célja az informatikához szükséges matematikai ismeretek elsajátítása.</p> <p>Számrendszerek, átváltás. Fix- és lebegőpontos számábrázolások.</p> <p>Számelméleti alapfogalmak: oszthatóság és tulajdonságai, prímfaktorizáció. Sorozat fogalma, nevezetes sorozatok. Sorozatok rekurzív megadása. (4 hét)</p> <p>Bizonyítások: teljes indukció és indirekt bizonyítás. (1 hét)</p> <p>Lineáris algebrai ismeretek: Mátrix fogalma, műveletek, inverzmátrix. Négyzetes mátrix determinánsának kiszámítása, tulajdonságok. Lineáris egyenletrendszerek, megoldás Cramer-szabállyal, illetve Gauss-eliminációval. (4 hét)</p> <p>Matematikai logikai ismeretek: Kijelentéslogikai műveletek, logikai függvények. Formulák, normálformák, Karnaugh-tábla. Kijelentéslogikai következtetések. Predikátumlogikai alapfogalmak. (5 hét)</p>	<p>Informatika rendszerek megismerése, azokkal való egyszerű és komplex feladatok elvégzése a 7 szemeszter egyik alapkövetelménye. A diákok az első alkalomtól kezdve elsajátítják az informatika rendszerek működésének gyakorlatát. Az I. félévben az informatikához szükséges matematikai alapismereteket a gyakorlati munkához kötődően tekintik át.</p>
2. FÉLÉV				
Szoftverfejlesztés alapjai	5	6	<p>A tárgy keretében a hallgatók gyakorlatot szereznek a szoftverfejlesztés alapvető módszereinek alkalmazásában, megismerik a haladó objektumorientált fejlesztési megközelítés elméletét és gyakorlati alkalmazásait, beleértve néhány alapvető programtervezési mintát. A tárgy bemutatja a tömb adatszerkezeten, illetve összetett adatokon végezhető tipikus műveletek és eljárások, úgymint lekérdezések, rendező algoritmusok és tömbökkel reprezentált halmazok műveleteinek működését, a módszerek elméleti hátterét és felhasználási lehetőségeit, valamint a rekurzív elvű algoritmusokat és azok néhány lehetséges alkalmazását. A gyakorlati szoftverfejlesztői készségek rutinszerű elsajátítása mellett a tárgy hangsúlyt fektet a kellő mélységű elméleti tudás megszerzésére is, amely megalapozza a későbbi tantárgyak ismeretanyagának megértését.</p>	<p>A különböző programnyelvek és azok alkalmazása a szakmai gyakorlati terv szerves része. Több különböző terület megismerhető, melyekre a szakképzés időtartama alatt bármikor lehetőség nyílhat. Ennek függvénye az érintett szervezeti egységek kapacitása. A kimeneti követelmények teljesítéséhez minden hallgatónak részt kell vennie egy programozáshoz köthető középfeladatok szintű feladatban. Programnyelvek: Java Script, Python, C, C++, C#, Java, Kotlin.</p>

Adatbázisok	4	5	<p>A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek az adatbázis-kezelő rendszerek elvi alapjaival, megvalósításával, az adatbázis tervezés folyamatával, továbbá korszerű adatkezelési módszerekkel. A képzés célja továbbá a relációs adatbáziskezelő-rendszerek elméletének gyakorlati alkalmazása, egy konkrét kliens-szerver típusú adatbázis-kezelő rendszer használatán keresztül az SQL nyelv ismertetése.</p> <p>Adatmodellezés. EK diagram. Adatbázis-tervezés. A relációs modell elmélete és használata. Normalizálás. A relációs algebra. Indexek felépítése és használata. Főbb adatbáziskezelő-modellek. Adatbázis-kezelő rendszer felépítése. Lekérdezés feldolgozás és optimalizálás. Tranzakció kezelés, naplózás. A fentiek gyakorlása az SQL nyelv használatával, DDL, DML, DCL.</p>	Adatbázisok üzemeltetése a gyakorlatban - A különböző nagy adatbázis megoldások specifikumai: Oracle, MS SQL, csak memóriában futó céladatbázisok. Adatbázis konszolidáció, mentés, archiválás. Big Data alapok.
<b>3. FÉLÉV</b>				
Számítógép hálózatok	4	4	<p>A tárgy alapozó ismereteket nyújt a számítógép hálózatok tárgykörében. Megismerteti a hallgatókkal a hálózatok felépítési és működési alapelveit, a szakterület nélkülözhetetlen fogalmait, megvalósítási elveit, módszereit és referencia modelljeit. A hallgatók áttekintést kapnak a TCP/IP protokoll-család működése mikéntjéről, az Internet felépítéséről, címzési rendszeréről, az alapvető Internet szolgáltatásokat biztosító protokollok működéséről. Ismereteket szereznek a számítógépes hálózat jellemző működési módozatairól, felhasználási lehetőségeiről, elvárható teljesítményéről és alkalmazási sajátosságairól. Megismerik a számítógép hálózatokban jellemzően alkalmazott fizikai adatátviteli közegeket, a felhasználás módjait és jellemzőit, működési részleteit. A tárgy fő tematikai egységei: hálózati referencia modellek, Internet alapelvek, az Internet címzési és névkezelési rendszere, az IP protokoll működési módja,</p>	Hálózatok rendszerfelügyelete és monitorozása. A vállalat számítógép hálózatának felépítése, működtetése, szükség esetén tervezése, átalakítása. A számítógép hálózatoknál használt protokollok gyakorlati alkalmazása.

			kapcsolatmentes és kapcsolat-orientált adatátvitel jellemzői, szállítási protokollok, vezetékes és rádiós lokális hálózati technikák, Ethernet hálózatok, kapcsolás (switching) és útválasztás (routing) működése	
Haladó szoftverfejlesztés *	4	4	A tárgy célja a hallgatók számára korszerű haladó fejlesztési technikák oktatása, amelyek segítségével kompetenciát szereznek ipari szoftverfejlesztés művelésére. A tárgy anyaga: Interfészek kezelése, eseménykezelés, kivételkezelés. Delegáltak készítése. Nyelvből ágyazott lekérdezések készítése LINQ segítségével, ezek optimalizálása. Adatok perzisztens tárolása XML és JSON fájlokban, ezek programozott feldolgozása és generálása. Relációs adatbázisok kezelése, a séma leírása kódból. Egy-a-többhöz és a több-a-többhöz kapcsolatok definiálása. Bevezetés a tesztelésbe: egységtesztek írása NUnit keretrendszerben és MOQ framework segítségével. A Git verziókezelő rendszer megismerése, committalási stratégiák, branchek készítése, távoli kódtárakkal való szinkronizáció (Github, Bitbucket). A verziókezelés alkalmazásának elsajátítása a féléves feladat megoldásával a gyakorlatban is erőteljesen megjelenik.	Keretrendszerek használata, verziókövetés, folyamatos build-elés, XML, Xpath, RegExp. - a gyakorlatban, - nagyobb kódbázis kialakítása / projekt feladat. Automatizálás a SW fejlesztése és tesztelése során (unit test, CI, UI teszt autom.). Minőségbiztosítás informatikai alapjai - A minőség dimenziói: üzemeltethetőség, fenntarthatóság, skálázhatóság, megbízhatóság és biztonságosság. A minőségi kontrollok működése a gyakorlatban. Kódolás a gyakorlatban (Clean Code, SOLID, Secure Code) - nagyobb kódbázis kialakítása / projekt feladat.
<b>4. FÉLÉV</b>				
Vállalkozásszervezés és projektmenedzsment	4	4	A tantárgy a vállalkozások indításához és szervezéséhez kapcsolódó ismereteket kínálja a hallgatók számára oly módon, hogy a tartalmi elemeken túl a tárgy során a projektmenedzsment eszköztárával is megismerkedhetnek, gyakorlatban alkalmazva a tervezési és projektmenedzsment technikákat. A tárgy során feltárjuk a szervezetek létét befolyásoló külső és belső tényezőket, valamint rávilágítunk azok összhangjának fontosságára. A vállalkozási célnak legmegfelelőbb jogi és szervezeti formák mellett a belső működésre vonatkozó szabályszerűségek is bemutatásra kerülnek. A hallgatók - valós vagy fiktív vállalkozásalapítási és szervezési problémákon keresztül - a	A vállalati működési folyamatok, üzleti döntések háttéradatait szükséges megismernie a hallgatóknak. Értékelné tudják a külső és belső környezeti információkat, képesek legyenek a funkcionális területek és a vállalati üzleti terv megértésére, különböző verziók értékelésére.

			gyakorlatban is egyből kipróbálhatják a szerzett ismereteket.	
Operációs rendszerek *	5	5	<p>Az előadásokon a hallgatók megismerkedhetnek az operációs rendszerek fő feladataival, az egyes feladatokat megvalósító komponensek fejlődésével és a jelenleg elterjedt operációs rendszerekben (Windows, Unix verziók, Linux) alkalmazott megoldásokkal.</p> <p>Témák: OR-ek története, Fontosabb OR-ek, OR-ek architektúrája, Fő funkciók (célja, tervezési tere, valós példákkal): folyamat és száakezelés, ütemezés, memória kezelés, I/O kezelés – ezen belül kiemelten fájlkezelés és fájlrendszerek, Virtualizáció OR szempontból.</p> <p>A tárgyhoz kapcsolódó laborfoglalkozások során a hallgatók a két legelterjedtebb operációs rendszer (Windows, Linux) üzemeltetésének, adminisztrálásának alapjait ismerhetik meg.</p>	Hallgatóink megismerkednek különböző verziójú Windows, Unix, Linux, MF zOS rendszerekkel, azokon való egyszerű vagy összetett munkák elsajátítására is képessé válnak, mely lehetővé teszi az ismeretek további strukturálását.
5. FÉLÉV				
Informatikai biztonság *	4	5	<p>A tárgy fő célja biztonság tudatos szemléletmód kialakítása, átfogó képnyújtása az IT biztonság területéről, az egyes területek bevezető jellegű bemutatásával, továbbá felkészíteni a leendő mérnök informatikusokat a későbbi munkájuk során előálló, IT biztonsággal kapcsolatos kihívások kezelésére.</p> <p>A tárgy fontosabb témakörei: Az informatikai biztonság rövid történeti áttekintése. Etikai kérdések, motivációk, célpontok. Biztonságtudatosság, szabályozások. Kriptológia, kriptográfiai algoritmusok és alprotokollok. Munkaállomások, szerverek, hálózatok és infrastruktúrák sérülékenysége. Fizikai védelem. Rosszindulatú szoftverek (malwarek). Felhasználó hitelesítés, jogosultság- és hozzáférés kezelés. Operációs rendszerek jelszókezelése. Jelszó választás problémái, jelszótörés. Hálózati támadási módszerek. Hálózati határvédelem (tűzfalak, IDS/IPS). PKI infrastruktúra. A kommunikáció</p>	<p>Különböző biztonsági technológiák megismerése szerves része a gyakorlati képzésnek, melyekkel minden területen találkozhatnak a hallgatók. Részvétel informatikai biztonság oktatásban a képzési helyen.</p> <p>Információs rendszerek rendelkezésre állása és katasztrófatűrése. Etikus hacker alapok.</p>

			biztonsága, internet biztonsági protokollok. Biztonságos levelezés és adattárolás. Mobile platformok és felhő alapú rendszerek biztonsága. Alkalmazások sérülékenysége. Kockázatmenedzsment.	
Projektmunka I.	3	4	A tantárgy keretein belül a hallgatók csoportban dolgozva valósítanak meg előre definiált, a specializációjukhoz illeszkedő projektet. A munka során a hallgatók elsajátítják a csapatmunka alapjait, a fejlesztői eszköztárak megosztását, a fejlesztői szerepköröket megismerik, gyakorolják, fejlődnek a soft skill képességeik. A hallgatók az előrehaladásról riportokat készítenek. A projektmunka beszámolójaként a hallgatók az elsajátított dokumentációs technikákat gyakorolva publikáció formátumú riportot készítenek, megtanulják a projektek dokumentációs követelményeit, verziókezelést, alapvető CI/CD folyamatokat.	A hallgatók egy vállalati környezetben definiált projekt feladat önálló végrehajtásával tovább mélyítik mérnöki képességeiket. A gyakorlat során a hallgatók a megadott határidőre írásos beszámolókat készítenek, melyek értékelése vállalati szinten történik. A hallgatók így gyakorlatot szereznek a munkák rendszeres dokumentálása terén. A gyakorlat utolsó két hetében az elkészült feladat kerül 10 perces előadás formájában ismertetésre.
6. FÉLÉV				
Korszerű számítógép architektúrák	2	4	A tárgy célja az aktuális processzor portfólió, a fontosabb fogalmak, ok-okozati összefüggések, és a kibontakozó trendek megismertetése a hallgatókkal. Konkrét megvalósítási példák bemutatása segíti a tananyag megértését. Tematika: Az Intel Core 2 család fejlődésének áttekintése a kliens, HEDT, szerver és mobil processzorok terén. Az AMD Zen alapú architektúrák koncepciója, fejlődése. Az Arm ISA és a megvalósított Armv8/v9-alapú processzorok fejlődése. A disszipáció kezelés főbb eljárásai, áramköri-, processzor- és rendszerszinten, Turbo boost technikák. Mobil processzorok mikro-architektúrájának fejlődése, a több magos szimmetrikus és big.little processzor architektúrák. Többmagos két tokos szerver processzorok fejlődése, a szerver processzorok megvalósításának főbb kérdései. Arm ISA-alapú kliens és szerver processzorok	Architektúrák - Belső standardok: A magas rendelkezésre állású, a gyorsan létrehozandó és a véghasználoi programozás szabályrendszere. A vállalati rendszerek életciklusa során fellépő különböző követelmények. Rendszerintegráció a gyakorlatban.
Projektmunka II.	4	4	A tantárgy keretein belül a hallgatók folytatva a Projektmunka I. tárgyon	A hallgatók a Projektmunka I. szemeszterében elkezdett



			<p>megkezdett munkát, csoportban dolgozva valósítanak meg előre definiált, a specializációjukhoz illeszkedő projektet. A munka során a hallgatók elsajátítják a csapatmunka alapjait, a fejlesztői eszköztárak megosztását, a fejlesztői szerepköröket megismerik, gyakorolják, fejlődnek a soft skill képességeik. A hallgatók az előrehaladásról riportokat készítenek. A projektmunka beszámolójaként a hallgatók az elsajátított dokumentációs technikákat gyakorolva publikáció formátumú riportot készítenek, megtanulják a projektek dokumentációs követelményeit, verziókezelést, alapvető CI/CD folyamatokat.</p>	<p>projektmunka folytatásával, vagy annak hiányában új féléves feladat önálló végrehajtásával tovább mélyítik mérnöki képességeiket. A gyakorlat során a hallgatók a megadott határidőkre írásos beszámolókat készítenek, melyek értékelése vállalati szinten történik. A hallgatók így gyakorlatot szereznek a munkák rendszeres dokumentálása terén. A gyakorlat utolsó két hetében az elkészült feladat kerül 10 perces előadás formájában ismertetésre.</p>
<b>7. FÉLÉV</b>				
Szakdolgozat	0	15	<p>A Mérnökinformatikus szakhoz témájában kapcsolódó, összetett, egyéni feladat megoldása, amely a megszerzett tudás szintézisét és alkotó alkalmazását követeli meg.</p>	<p>A Mérnökinformatikus szakhoz témájában kapcsolódó, összetett, egyéni feladat megoldása, amely a megszerzett tudás szintézisét és alkotó alkalmazását követeli meg.</p>