

Tantárgy neve: <b>Konkurens és párhuzamos programozás</b>	Kreditértéke: <b>4 kredit</b>
A tantárgy besorolása: <b>kötelezően választható</b>	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: <b>kiegyensúlyozott</b> elmélet-gyakorlat aránya <b>50/50%</b> (kredit%)	
A tanóra típusa: <b>előadás, gyakorlat, konzultáció</b> és óraszám: <b>2 / 1/ 1</b> az adott félévben, nyelve: <b>magyar és angol</b>	
Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők: -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / <b>egyéb</b> ): <b>X összevont számonkérés, gyj</b>	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok: -	
A tantárgy tantervi helye: <b>2. félév</b>	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	

### **Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása**

A konkurens és párhuzamos programozás programnyelvi eszközei általában, és egy konkrét programozási nyelven keresztül bemutatva. Folyamatok, többszálúság. Elosztott és megosztott memória a folyamatok közötti kommunikációban. Megosztott memória a szálkezelésben: stackek, heap. Szálak definiálása és elindítása, szálak életciklusa. Blokkoló tevékenységek. Ütemezés: run-to-completion, pre-emption. Időosztás. Minimális időszel. Kontextusváltás és a vele járó költségek. Szálak közötti interferencia. Race condition. Szálbiztosság. Monitorok működése. A volatile szerepe. Optimalizációk által okozott anomáliák. Kód átrendezése. Cache. Word-tearing. Memóriamodell. A happens-before reláció. Szekvenciális konzisztencia. Jól szinkronizált program. Data race. Légből kapott értékek. Atomicitás, kizárás és láthatóság biztosítása szinkronizációval. Check-then-act. Invariáns több változó felett. Belső állapot kiszökése. Biztonságos létrehozás és nyilvánosságra hozás. A final mezők szerepe. Módosíthatatlan (immutable) objektumok. Szálra korlátozás, objektumra korlátozás. Öröklődési problémák. Adatszerkezetek. Iterálás. Termelő-fogyasztó. Work-stealing. Szinkronizátorok (latch, barrier, semaphore). Future. Szálak és feladatok. Thread-pool. Executor. ExecutionService és CompletionService. Szálak leállítása, félbeszakítása. Feladat visszavonása (cancellation). A wait-notify mechanizmus. Holtpont, livelock, kiéheztetés. Prioritások. Priority inversion. Programok hatékonyságának aspektusai: kiszolgálási idő, áteresztő képesség, válaszidő, skálázódás. Profilozás szerepe. Amdahl és Gustafson törvénye. Szinkronizáció költsége. Spin-lock és busy-waiting. Lock splitting. Explicit lockok. Író-olvasó szinkronizáció. CAS, nem blokkoló adatszerkezet.

### **A legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)**

#### **Kötelező irodalom**

- Goetz, B. és mások: Java Concurrency in Practice. Addison-Wesley Professional, 2006. ISBN-13: 078-5342349603

#### **Ajánlott irodalom**

- Gosling, J., Joy, B., Steele, G., Bracha, G., Buckley, A.: The Java™ Language Specification. <https://docs.oracle.com/javase/specs/>

**Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

**a) tudása:** Átfogóan és naprakészen ismeri és érti az informatikai szakterületének általános elméleteit, összefüggéseit, tényanyagát és az ezekhez szükséges felépítő fogalomrendszert, különösen az alábbi területeken: programtervezés, programozási nyelvek, osztott rendszerek, adatbázis-kezelő rendszerek. Átfogóan és naprakészen ismeri az informatikai szakterületének tervezési, fejlesztési, működtetési és irányítási folyamatainak feladat-megoldási elveit, módszereit és eljárásait, különösen a következő területeken: programozási technológia, komplex szoftverrendszerek és korszerű adatbázisok tervezése, felépítése és menedzselése, szolgáltatásközpontú programtervezés, adatbázis rendszerek tervezése, fejlesztése menedzselése, osztott rendszerek tervezése, felépítése, menedzselése. Rendelkezik az informatikai szakterület specifikus eszközeinek átfogó és naprakész ismeretével, különösen az alábbi területeken: korszerű programozási nyelvek használata, osztott és párhuzamos rendszerek, WEB-es alkalmazások.

**b) képességei:** Képes tervezési, fejlesztési, üzemeltetési és irányítási feladatok ellátására komplex szoftver rendszerek, adatbázis kezelő rendszerek működtetése esetében. Képes az informatikai szakterületéhez tartozó folyamatok átfogó, vezetői szintű értelmezésére, tervezésére, szervezésére, irányítására és ellenőrzésére. Képes a szakmai információforrások professzionális használatára, a megoldandó problémához szükséges ismeretanyag kinyerésére, annak kritikai értelmezésére, értékelésére.

**c) attitűdje:** Figyelemmel kíséri az informatikai szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést. Elkötelezett az önvizsgálaton alapuló kritikai visszacsatolás és értékelés iránt. Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás iránt, nyitott új informatikai szakmai kompetenciák elsajátítására. Nyitott a kezdeményező együttműködésre, az informatikai és más szakterületek szakembereivel.

**d) autonómiája és felelőssége:** Informatikai tevékenysége során hozott szakmai döntéseiért felelősséget vállal. Felelősséget vállal a határidők betartására és betartatására. Felelősséget vállal a saját és az irányítása alatt dolgozó, illetve a vele együtt (egy projektben) tevékenykedő munkatársai munkájáért.

**Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Kozsik Tamás, egyetemi docens, PhD**

**Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. Fokozat): -**