|  |  |
| --- | --- |
|  | **BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**  **ÉPÍTÉSZMÉRNÖKI KAR** |

TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# Alapadatok

## Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Geometriai algoritmusok ● Geometric algorithms

## Azonosító (tantárgykód)

BMEEPAGQ702

## A tantárgy jellege

kontaktórával rendelkező tanegység

## Kurzustípusok és óraszámok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| kurzustípus | heti óraszám | jelleg |
| előadás (elmélet) | 1 |  |
| gyakorlat | 0 | kapcsolt |
| laboratóriumi gyakorlat | 2 |  |

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy (f)

## Kreditszám

3

## Tantárgyfelelős

|  |  |
| --- | --- |
| neve: | Dr. Fehér Eszter  egyetemi adjunktus  feher.eszter@epk.bme.hu |
| beosztása: |
| elérhetősége: |

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

## A tantárgy weblapja

<http://www.epab.bme.hu/GeomAlg/>

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

## A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Kötelezően választható az alábbi képzéseken:

#### 3N-M0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés magyar nyelven

#### 3NAM0 ● Építészmérnöki nappali osztatlan mesterképzés angol nyelven

## Közvetlen előkövetelmények

### Erős előkövetelmény:

#### —

### Gyenge előkövetelmény:

#### —

### Párhuzamos előkövetelmény:

#### —

### Kizáró feltétel (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét):

#### —

## A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Kari Tanácsa, érvényesség kezdete 2022. március 30.

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

A tárgy célja az építész hallgatók programozási készségének fejlesztése. A tárgy keretén belül a hallgatók megismerkednek a 2D-3D objektumok numerikus reprezentációjával, fontosabb algoritmusaival és ezek építészeti alkalmazásával. A gyakorlatokon alapszintű programozási ismeretek elsajátítása után az elméleti tudásra építve különböző algoritmusok implementációjával oldunk meg geometriai feladatokat. Cél, hogy a megszerzett tudásra építve a hallgató képes legyen saját építészeti tervéhez vagy kutatásához kapcsolódó komplex geometriai probléma önálló numerikus megoldására.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

### Tudás (KKK 7.1.1.a)

#### Ismeri az alapvető algoritmusokat és problémákat, amelyek geometriai feladatok megoldása során előfordulnak.

#### Alapszinten használja a Python programnyelvet.

#### Haladó szinten használja a Rhino programot és ismeri a Grasshopper nyelvet.

#### Ismeri, hogy milyen lehetőségei vannak a CAAD szoftverek és a Rhino összekapcsolására.

### Képesség (KKK 7.1.1.b)

#### Képes az algoritmikus gondolkodásra.

#### Felismeri, ha egy építészeti problémát programozással hatékonyan meg lehet oldani.

#### Képes létező algoritmusok implementációjára és új algoritmusok megfogalmazására.

### Attitűd (KKK 7.1.1.c)

#### Komplex módon alkalmazza a matematikai, geometriai és informatikai ismereteit.

#### Törekszik a tanult programnyelvek és programok megismerésére és rutinszerű használatára.

#### Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

#### Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását.

### Önállóság és felelősség (KKK 7.1.1.d)

#### Önállóan képes geometriai probléma értelmezésére és a megoldásához szükséges algoritmus megfogalmazására.

#### Gondolkodásában a rendszerelvű és algoritmikus megközelítést alkalmazza.

#### Nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket.

## Oktatási módszertan

Az előadások bemutatják a geometriai problémák számítógépes megközelítésének a hátterét, a laborgyakorlatok keretén belül pedig saját programokat írnak a hallgatók, illetve meglévő programokat használnak fel.

## Tanulástámogató anyagok

### Szakirodalom

* 1. David Bachman: Grasshopper - Visual Scripting for Rhinoceros 3D, INDUSTRIES PRESS, 2017, ISBN 978 083 113 611 6
  2. Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars – Computational Geometry, Algorithms and Applications, Third edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008, ISBN 978-3-540-77973-5
  3. Rhino.Python 101 Primer (<https://developer.rhino3d.com/guides/rhinopython/primer-101/>)

### Jegyzetek

-

### Letölthető anyagok

további elektronikus segédanyagok a tárgy honlapján

# A tantárgy tematikája

## Az előadás tematikája

* Programozási alapismeretek. Python környezet
* Számítógépes geometria alapfogalmainak ismétlése (pont, vektor, vonal, szakasz, hipersík, gömb, poligonok, háromszögelés) egyszerűbb geometriai algoritmusok (konvex burok, a-shape, illeszkedés, metszéspont)
* Lineáris programozás, optimalizáció
* Rhino bevezető, a Python parancsok Rhinoban, vizuális programozás Grashopperben
* Delaunay háromszögelés, Voronoi-diagram
* Keresések

## A gyakorlat tematikája

* Programozási alapfeladatok implementációja: alapműveletek, elágazások, ciklusok, megjelenítés
* Egyszerűbb geometriai algoritmusok implementációja Pythonban: illeszkedés, metszés
* Bonyolultabb algoritmusok implementációja Pythonban: külső geometria beolvasása, optimalizáció
* Rhino3D programban parametrikus geometria lértehozása Python szkript segítségével
* Geometriai problémák megoldása Grasshopper segítségével vizuális programozással
* Komplex feladatok megoldása Grasshopperben a vizuális programozás és a Python szkriptek kombinációjával
* Grasshopper és Archicad kapcsolata
* Kitekintés: optimalizáció a Grasshopperben lévő Galapagossal

1. TantárgyKövetelmények

# A Tanulmányi teljesítmény ellenőrzése ÉS értékelése

## Általános szabályok

### Az előadás látogatása ajánlott, a gyakorlaton való részvétel kötelező. A megengedett hiányzások számát a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat írja elő. A teljesítményértékelések alapját az előadásokon és a gyakorlatokon elhangzott ismeretek összessége képezi.

### Vitás esetekben a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat, továbbá a hatályos Etikai Kódex szabályrendszere az irányadó.

## Teljesítményértékelési módszerek

#### *Összegző tanulmányi teljesítményértékelés* (a továbbiakban zárthelyi dolgozat): a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (szerkesztési) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során, az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója és tárgyfelelőse határozza meg, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc;

#### *Részteljesítmény-értékelés* (a továbbiakban házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített, hetente beadandó rajzfeladatok; azok tartalmát, követelményeit, beadási határidejét, értékelési módját az előadó és a tárgyfelelős határozzák meg.

### Click here to enter text.

## Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

| típus | részarány |
| --- | --- |
| összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat) | 50% |
| részteljesítmény értékelés (házi feladat) | 50% |
| összesen: | ∑ 100% |

## Érdemjegy megállapítás

| érdemjegy | ECTS minősítés | Teljesítmény\* |
| --- | --- | --- |
| jeles (5) | Excellent [A] | ≥ 90% |
| jeles (5) | Very Good [B] | 87,5 – 90% |
| jó (4) | Good [C] | 75 – 87,5% |
| közepes (3) | Satisfactory [D] | 62,5 – 75% |
| elégséges (2) | Pass [E] | 50 – 62,5% |
| elégtelen (1) | Fail [F] | < 50% |
| *\* Az érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.* | | |

## Javítás és pótlás

### Az egyes félévközi teljesítményértékelésekhez egyenként minimumkövetelmény tartozik: az egyenkénti eredmények mindegyike érje el az elégséges érdemjegyet. A félévközi teljesítményértékelések egyenként pótolhatók.

### A házi feladat a tematika-ütemtervben megadott határidőig pontlevonás nélkül és díjmentesen adható be.

### A házi feladatot a pótlási héten péntek 12:00-ig lehet pótolni. A határidő után beadott feladat pontszámát 20%-kal csökkentjük.

### A beadott és elfogadott házi feladat a tematika-ütemtervben megadott határidőig és módon javítható.

### A zárthelyi dolgozat a tematika-ütemtervben megadott időpontban (a szorgalmi, vagy pótlási időszakban) – első alkalommal – díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi eredményt töröljük és az új eredményt vesszük figyelembe.

### A pótzárthelyi dolgozat eredménye – a hatályos Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – javítható. Ezen javítási alkalommal megírható dolgozatban számonkért anyag a félévközi zárthelyi dolgozattal azonos. A kapott pontszám minden esetben felülírja a korábbi pontszámot.

## A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

| tevékenység | óra / félév |
| --- | --- |
| részvétel a kontakt tanórákon | 12×3=36 |
| felkészülés a teljesítményértékelésre | 1x14=14 |
| féléves házi feladat elkészítése | 40 |
| összesen: | ∑ 90 |

## Jóváhagyás és érvényesség

Jóváhagyta az Építészmérnöki Kar Kari Tanácsa, az érvényesség kezdete 2022. március 30.