

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### Polimer anyagok kémiája és technológiája

Egyetemi tanév 2026-2027

#### 1. A képzési program adatai

|                                    |                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1.1. Felsőoktatási intézmény       | Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár |
| 1.2. Kar                           | Kémia és Vegyészmérnöki Kar             |
| 1.3. Intézet                       | Magyar Kémia és Vegyészmérnöki intézet  |
| 1.4. Szakterület                   | Kémia                                   |
| 1.5. Képzési szint                 | Alapképzés (BSc, BA)                    |
| 1.6. Tanulmányi program/ Képesítés | Vegyész                                 |
| 1.7. Képzési forma                 | Nappali tagozat                         |

#### 2. A tantárgy adatai

|                                          |                                          |            |   |                      |            |
|------------------------------------------|------------------------------------------|------------|---|----------------------|------------|
| 2.1. A tantárgy neve                     | Polimer anyagok kémiája és technológiája |            |   | A tantárgy kódja     | CLM1156    |
| 2.2. Az előadásért felelős tanár neve    | Conf. Dr. Gál Emese                      |            |   |                      |            |
| 2.3. A szemináriumért felelős tanár neve | Conf. Dr. Gál Emese                      |            |   |                      |            |
| 2.4. Tanulmányi év                       | II                                       | 2.5. Félév | 4 | 2.6. Értékelés módja | Vizsga     |
| 2.7. Tantárgy rendszere                  | Választható                              |            |   | 2.8. Tantárgy típusa | Kiegészítő |

#### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

|                                                                                                                                                                                       |    |                       |    |                                |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------|----|--------------------------------|------------|
| 3.1. Heti óraszám                                                                                                                                                                     | 4  | melyből: 3.2. előadás | 2  | 3.3. szeminárium/labor/projekt | 2          |
| 3.4. Tantervben szereplő összóraszám                                                                                                                                                  | 56 | melyből: 3.5. előadás | 28 | 3.6. szeminárium/labor         | 28         |
| <b>3.5 Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:</b>                                                                                    |    |                       |    |                                | <b>óra</b> |
| 3.5.1. A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása (ET)                                                                                                 |    |                       |    |                                | 15         |
| 3.5.2. Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás                                                                                                 |    |                       |    |                                | 10         |
| 3.5.3. Szemináriumok/ laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórással) |    |                       |    |                                | 13         |
| 3.5.4. Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)                                                                                                                                           |    |                       |    |                                | 2          |
| 3.5.5. Vizsgák                                                                                                                                                                        |    |                       |    |                                | 4          |
| 3.5.6. Más tevékenységek:                                                                                                                                                             |    |                       |    |                                | -          |
| <b>3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórásszáma</b>                                                                                      |    |                       |    |                                | <b>44</b>  |
| <b>3.8. A félév összórásszáma</b>                                                                                                                                                     |    |                       |    |                                | <b>100</b> |
| <b>3.9. Kreditszám</b>                                                                                                                                                                |    |                       |    |                                | <b>4</b>   |

#### 4. Előfeltételek (ha vannak)

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. tantervi        | Általános kémia<br>Szerves kémia                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4.2. kompetenciabeli | A szerves kémia alapvető fogalmainak elsajátítása, a releváns dokumentáció és információk kezelése, az önálló munkavégzés, az információk technológia hatékony alkalmazása, valamint az adatok szigorú gyűjtése és feldolgozása alapvető kompetenciákat jelentenek. |

#### 5. Feltételek (ha vannak)

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei | Az interaktív részvétel ösztönzése. Elvárt a pontos megjelenés. <ul style="list-style-type: none"><li>• A hallgatók hozzáférhetnek az adatbázisokhoz (egyetemi, valamint a központi könyvtár által előfizetett szakirodalmi adatbázisok)</li><li>• Az előadásokhoz szükséges technikai eszközök (számítógép, szükséges szoftver, video kivetítő)</li><li>• A hallgatók kikapcsolt mobiltelefonnal jelenjenek meg az előadáson</li></ul> |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2. A szeminárium/ labor lebonyolításának feltételei | <p>A hallgatói részvétel a szemináriumon és a laboratóriumi gyakorlatokon kötelező.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elvárt a pontos megjelenés. A laboratóriumi munka elvégzéséhez szükséges munkavédelmi szabályok ismerete, köpeny, szemüveg kesztyű viselete kötelező. A hallgatók kikapcsolt mobiltelefonnal jelenjenek meg a szemináriumon és a laboratóriumi gyakorlatokon. A kiadott házi feladatok önálló megoldása, és bemutatása.</li> <li>• A laborgyakorlat elkezdése előtt minden diák kell tudjon válaszolni a laborgyakorlaton elvégzendő lépésekre, milyen sorrendben kell elvégezni a lépéseket, milyen anyagokat és eszközöket fogunk használni, milyen tulajdonságaik vannak ezeknek az anyagoknak és eszközöknek, milyen elméleti háttér szükséges a gyakorlat megértéséhez, milyen összefüggések vannak a gyakorlat és az elméleti ismeretek között.</li> <li>• A laboratóriumi gyakorlatokon való részvételhez szükséges/ kötelező a köpeny, védőszemüveg és kesztyű.</li> <li>• A hallgatók nem hagyhatnak felügyelet nélkül működő berendezést.</li> <li>• A laboratóriumi jegyzőkönyvet a gyakorlat befejezésétől maximum egy hét elteltével kötelesek a diákok leadni.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 6.1. A tanulmányi program elvégzése során elsajátított kompetenciák (a tantervből kell átvenni)<sup>1</sup>

| Szakmai kompetenciák        |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kompetencia kódja           | Kompetencia                                                                                                                                                               |
| CP4                         | Alkalmazza a laboratóriumi biztonsági előírásokat/eljárásokat                                                                                                             |
| CP9                         | Dokumentálja az elemzések/analízisek eredményeit                                                                                                                          |
| CP11                        | Kezeli a kémiai elemzési/analitikai eljárásokat                                                                                                                           |
| CP16                        | Használja a munkavédelmi felszereléseket                                                                                                                                  |
| Transzverzális kompetenciák |                                                                                                                                                                           |
| Kompetencia kódja           | Kompetencia                                                                                                                                                               |
| CT1                         | Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes megvalósítása a területspecifikus jogszabályok és etikai normák (deontológia) betartásával, szakképzett irányítás mellett. |

#### 6.2. A tanulmányi programra jellemző képzési eredmények (a tantervből kell átvenni)<sup>2</sup>

| A tantárgy által megcélzott tanulási eredmények |                                                      |                                                               |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Kompetencia kódja                               | Ismeret és megértés<br>(Knowledge and understanding) | Specifikus tudományos készségek<br>(Specific academic skills) |

<sup>1</sup> A tanulmányi program tantervéből át kell venni azokat a szakmai és/vagy transzverzális kompetenciákat, amelyek fejlesztéséhez az a tantárgy is hozzájárul, amelyhez az adott tantárgyi adatlap készült. Minden kompetencia esetében változatlan formában át kell venni a teljes kijelentést, beleértve a kompetencia kódját is, ahogyan a tantervben megjelenik. Amennyiben a két kategória közül valamelyikből nem vesznek át kompetenciákat, a táblázatban az adott kategóriának megfelelő sort törölni kell.

<sup>2</sup> Meg kell említeni a tanulmányi programra jellemző képzési eredményeket, amelyek fejlesztéséhez az a tantárgy is hozzájárul, amelyhez az adott tantárgyi adatlap készült. A tantárgy típusának (alaptárgy/szaktárgy/kiegészítő tárgy) megfelelő jellemzőket változatlan formában kell átvenni a tantervből, és a kapcsolódó kompetencia jobb oldalán kell feltüntetni.

|                |                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CT2-CT3</b> | 1. Összekapcsolja a matematikai és fizikai elveket a kémiai szakismeretek alkalmazásával. | 1. Alkalmazza a matematikai és fizikai ismereteket a kísérleti adatok validálására, a berendezések kalibrálására és a kémiai átalakulások prediktív (előrejelző) modellezésére. |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. Tárgy-specifikus tanulási eredmények

| <b>Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)</b>                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Tisztában van a polimerek és azok feldolgozótechnikáival kapcsolatos szakkifejezésekkel                                     |
| 2. Ismeri a polimerek jellemző fizikai és mechanikai tulajdonságait.                                                           |
| 3. Ismeri a polimerek molekulaszervezetét és molekulatömegének jellemzőit.                                                     |
| 4. Érti a mesterséges polimerek előállításának alapjait.                                                                       |
| 5. Tájékozott a polimerek kristályosodásának körülményeivel kapcsolatban.                                                      |
| 6. Átlátja a polimerek mechanikai tulajdonságainak idő- és hőmérsékletfüggését, valamint a dinamikus ingerre adott válaszukat. |
| 7. A Érti a polimer feldolgozás technológiák alapjait és közös jellemzőit.                                                     |
| 8. Tájékozott az extrudálás, kalanderezés, hőformázás, fröccsöntés és üreges test gyártási technológiákkal kapcsolatban.       |
| 9. Rendszerbe foglalja a különféle polimerek újrahasznosításának lehetőségeit.                                                 |
| <b>Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)</b>                                                              |
| 1. Helyesen használja a polimergyártásban elterjedt szakkifejezéseket.                                                         |
| 2. Kiválasztja a megfelelő polimert különböző alkalmazásokhoz.                                                                 |
| 3. Kiszámítja a polimerek különböző átlagos molekulatömegét ( $M_n$ , $M_w$ ).                                                 |
| 4. Leírja a polimerek előállításának fő befolyásoló paramétereit.                                                              |
| 5. Feltárja a kristályosság és a kristályosodás és a polimerek fizikai tulajdonságai közötti kapcsolatokat.                    |
| 6. Különbséget tesz a newtoni és a nem newtoni folyadékok között.                                                              |
| 7. Különbséget tesz a a térhálós és a lineáris szerkezetű polimerek újrahasznosítási technikái között.                         |

## 8. A tantárgy tartalma

| <b>8.1 Előadás</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Didaktikai módszerek</b>              | <b>Megjegyzések<sup>3</sup></b>                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.1. Bevezető előadás. A polimertechnika kialakulása, fő fejlődési tendenciái, eredményei. Szerkezeti anyagok csoportosítása. Polimerek anyagtudománya, helye az anyagszerkezettanban. Polimer nyersanyagok, termékek. Műszaki- és tömegműanyagok. Alapfogalmak. | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.2. Bevezető előadás. A polimertechnika kialakulása, fő fejlődési tendenciái, eredményei. Szerkezeti anyagok csoportosítása. Polimerek anyagtudománya, helye az anyagszerkezettanban. Polimer nyersanyagok, termékek. Műszaki- és tömegműanyagok. Alapfogalmak. | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |

<sup>3</sup> Például szervezési szempontok, ajánlások a hallgatók számára, a kurzushoz/szemináriumhoz kapcsolódó konkrét szempontok, mint például a területen dolgozó szakemberek meghívása stb.

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.3. A tömegpolimerek tipikus jellemzői, fizikai, és mechanikai tulajdonságai, alkalmazási lehetőségeik                                                                                                                                             | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.4. A műszaki polimerek tipikus jellemzői, fizikai, és mechanikai tulajdonságai, alkalmazási lehetőségeik.                                                                                                                                         | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.5. Kötéstípusok. A szén különleges szerepe, különböző allotróp módosulatai. Polimerizációs láncreakció, poliaddíció, polikondenzáció.                                                                                                             | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.6. A Carothers-egyenlet és jelentősége. A polimerek előállításának ipari módszerei, berendezései. Polimerek kötőcsoport szerinti osztályozása. Polimerek jellemző sajátosságai.                                                                   | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.7. Lineáris/térhálós polimerek. Kopolimerek. Polidiszperzitás, móltömeg. A molekulák térbeli alakja. Polimer-polimer keverékek. Polimerek nedvességfelvétele.                                                                                     | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.8. Polimerek finomszerkezete, kristályosság, kristályos képződmények. Amorf – és részben kristályos polimerek                                                                                                                                     | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.9. Polimerek mechanikai tulajdonságai: szakítás, kúszás, feszültségrelaxáció.                                                                                                                                                                     | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.10. Polimerek mechanikai tulajdonságai: idő- és terhelési mód, sebesség és hőmérséklet függés, tartós szilárdság és ezek anyagszerkezettani magyarázata.                                                                                          | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.11. Kompozit fogalma. A polimer kompozitok felépítése, speciális tulajdonságai. Mátrixanyagok és erősítőanyagok, az erősítőanyagok kiserelési formái. Hőre nem lágyuló polimer kompozitok előállítási lehetőségei, főbb alkalmazási területei.    | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.12. Halmaz-, fázis- és fizikai állapotok, termomechanikai görbék. Dinamikus mechanikai termikus analízis polimerek esetén.                                                                                                                        | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |
| 8.1.13. Extrúzió, a hőre lágyuló polimerek alakosajtolása. Kalanderezés. A kalander felépítése, működése, kalandersor. Lemezek és fóliák gyártása. A fröccsöntés technológiája. Üreges testek gyártása: extrúziós fúvás, fröccsfúvás, rotációs öntés. | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1.14. Polimerek újrahasznosítása. Kémiai, energetikai és anyagában történő hasznosítás. Recycling-upcycling.                                                                                                                                                                                                                                      | Előadás, leírás, magyarázat, beszélgetés | Előadás (2 óra)<br>A kurzus anyagával kapcsolatos beszélgetésekben, vitában való részvétel. Válaszok a diákok kérdéseire.                           |
| Könyvészet<br>1. Kurzus segédanyag<br>2. Czvikovszky, T., Nagy, P., Gaál, J. – A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest. 2013<br>3. Dr. Pukánszky Béla, Dr. Móczó János – MŰANYAGOK, 2011<br>4. Billmeyer, F. W. – Textbook of Polymer Science, Wiley-Interscience.<br>5. Strong, A. B. – Plastics: Materials and Processing, Pearson. |                                          |                                                                                                                                                     |
| <b>8.2 Szeminárium/ Labor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Didaktikai módszerek</b>              | <b>Megjegyzések</b>                                                                                                                                 |
| 8.2.1 Munkavédelmi szabályok a kémia laboratóriumban, üvegedények, valamint a laboratóriumi berendezés bemutatása és használata. Laboratóriumi tematikák ismertetése. Jegyzőkönyvek megírásának a bemutatása.                                                                                                                                       | Magyarázat, Beszélgetés, Kísérlet.       | A laboratóriumi gyakorlatokon való részvétel kötelező, legfeljebb 20% igazolt hiányzás megengedett. Egy laboratóriumi foglalkozás időtartama 4 óra. |
| 8.2.2. Polimerek oldhatóságának és vegyszerállóságának tanulmányozása.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                                                                                                                     |
| 8.2.3. Termikus zsugorodás és az alakemlékező hatás meghatározása.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                                                                                                                                     |
| 8.2.4. Műszaki polimerek nedvességfelvételének tanulmányozása (Poliamid vs. Poliolefinek).                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                                                                                     |
| 8.2.5. Hőre nem lágyuló (térhálós) polimer előállítása kis léptékben (Poliuretán vagy epoxigyanta szintézise).                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                                                                                                                                     |
| 8.2.6. Polimerek szakítóvizsgálata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                                                                                                                                     |
| 8.2.7. Laboratóriumi vizsga-Kollokvium                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                                                                                                                     |
| Könyvészet<br>1 Czvikovszky, T., Nagy, P., Gaál, J. – A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest. 2013<br>2.Dr. Pukánszky Béla, Dr. Móczó János – MŰANYAGOK, 2011<br>3. Billmeyer, F. W. – Textbook of Polymer Science, Wiley-Interscience.<br>4. Strong, A. B. – Plastics: Materials and Processing, Pearson.                           |                                          |                                                                                                                                                     |

## 9. Értékelés

| Tevékenység típusa | 9.1 Értékelési kritériumok <sup>4</sup>                                                            | 9.2 Értékelési módszerek <sup>5</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9.3 Aránya a végső jegyben |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 9.4 Előadás        | A vizsgán való részvétel feltétele, hogy a laboratóriumi gyakorlat 90%-án jelenjen meg a hallgató. | Írásbeli vizsga. A minősítés 1-10. A vizsgán való részvétel feltétele a laborgyakorlati jegyzőkönyvek bemutatása, a kollokviumon átmenő jegy (5). A vizsgán történő csalás-szándék a vizsgáról való kizárással büntetendő. A vizsgán történő csalás az UBB ECST-szabályzata szerint az egyetemről való eltanácsolással jár. | 80%                        |

<sup>4</sup> Az értékelési kritériumoknak közvetlenül tükrözniük kell a tanulmányi program és a tantárgy szintjén kitűzött képzési eredményeket. Pontosabban, a várható képzési eredményeknél felsorolt eredményeket értékelik.

<sup>5</sup> Javasolt mind a végső kiértékelési módszerek, mind a folyamatos kiértékelési stratégia meghatározása.

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.5 Szeminárium /<br>Labor/projekt                                                                                                                                          | A feladatok helyes megoldása.<br>Az előadás és a szeminárium témaköreinek elsajátítása és megértése alapján.<br>Laboratóriumi tevékenység.<br>Projekt bemutatása: Egy gyógyszer gyártásának megvalósítása, irodalmi adatok alapján gyógyszerkészítmény-szintézis bemutatása. | A laboratóriumi kollokviumon való részvételt feltétele a laborgyakorlatokon való 100%-os részvétel, a jegyzőkönyvek bemutatása.<br>Laboratóriumi kollokviumot - tesztet - az oktatási tevékenység utolsó hetében kerül sor. | 20% |
| 9.6 A teljesítmény minimumkövetelményei                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum 5-ös osztályzat elérése a laboratóriumi kollokvium, illetve a vizsgán a javítókulcs pontozási útmutatója alapján.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                             |     |

## 10. SDG-ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

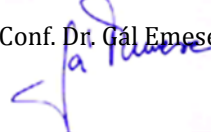
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    | A fenntartható fejlődés általános ikonja                                            |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nem alkalmazható                                                                      |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Kitöltés dátuma:

26.04.2026

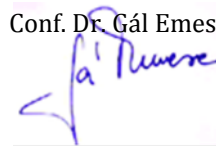
Előadás felelőse

Conf. Dr. Gál Emese



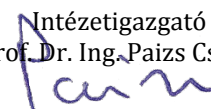
Szeminárium felelőse

Conf. Dr. Gál Emese



Az intézeti jóváhagyás dátuma: 27.04.2026

Intézetigazgató  
Prof. Dr. Ing. Paizs Csaba



<sup>6</sup> Válasszon ki egyetlen olyan ikont, amely az Egyetemi folyamatban történő alkalmazására vonatkozó eljárás szerint legjobban illeszkedik az adott tantárgyhoz. Ha a tantárgy általánosságban foglalkozik a fenntartható fejlődéssel (pl. bemutatja/bevezeti a fenntartható fejlődés általános kereteit stb.), akkor a Fenntartható Fejlődés általános ikonja rendelhető hozzá. Ha egyetlen ikon sem vonatkozik a tantárgyra, válassza az utolsó opciót: „Nem alkalmazható”.