

A TANTÁRGY ADATLAPJA
ALKALMAZOTT MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA

Egyetemi tanév 2026-2027

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Babes–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
1.2. Kar	Orvos- és Egészségtudományi Kar
1.3. Intézet	Orvos- és Egészségtudományi Intézet
1.4. Szakterület	Biológia
1.5. Képzési szint	Magiszteri, 4 félév
1.6. Tanulmányi program/ Képesítés	Orvosi biológia
1.7. Képzési forma	Nappali képzés

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve				A tantárgy kódja	BMM5307
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Kovács Levente adjunktus				
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Kovács Levente adjunktus				
2.4. Tanulmányi év	1	2.5. Félév	1	2.6. Értékelés módja	Kollokvium
2.7. Tantárgy rendszere	Kötelező			2.8. Tantárgy típusa	Szaktárgy

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

3.1. Heti óraszám	6	melyből: 3.2. előadás	2	3.3. szeminárium/labor/projekt	4
3.4. Tantervben szereplő összórászám	154	melyből: 3.5. előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
3.5 Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:					óra
3.5.1. A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása (ET)					42
3.5.2. Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					24
3.5.3. Szemináriumok/ laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórászámmal)					20
3.5.4. Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					6
3.5.5. Vizsgák					6
3.5.6. Más tevékenységek:					0
3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórászama					98
3.8. A félév összórászama					154
3.9. Kreditszám					5

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. tantervi	Sejt és molekuláris biológia
4.2. kompetenciabeli	Alapvető sejt és molekuláris biológiai alapfogalmak ismerete

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Laptoppal, videovetítővel és megfelelő szoftverrel (PowerPoint, Word, multimédiás programok, Internet) ellátott előadóterem
5.2. A szeminárium/ labor lebonyolításának feltételei	Megfelelően felszerelt laboratórium: általános laboratóriumi eszközök, centrifugák, fénymikroszkópok. Ezeket az eszközöket a Biológia-Földtan Kar bocsátja a rendelkezésre.

6.1. A tanulmányi program elvégzése során elsajátított kompetenciák (a tantervből kell átvenni)

Szakmai kompetenciák	
Kompetencia kódja	Kompetencia
CP1	A diagnosztikai laboratóriumban alkalmazott technikák helyes alkalmazása (biokémia, hematológia, immunológia, mikrobiológia, molekuláris biológia), a standardizált protokollok betartásával
CP2	A laboratóriumi berendezések működtetése és karbantartása (automata analizátorok, centrifugák, PCR-készülékek, mikroszkópok), beleértve azok kalibrálását és validálását is
CP3	A tudományos adatok kritikus elemzésének képessége, valamint a modern módszerek és technológiák értékelése
Transzverzális kompetenciák	
Kompetencia kódja	Kompetencia
CT1	A multidiszciplináris csapatban való együttműködés képessége a munkafolyamat és a szolgáltatások minőségének javítása érdekében.
CT3	Az eredmények, eljárások és műszaki problémák hatékony kommunikálásának képessége

6.2. A tanulmányi programra jellemző képzési eredmények (a tantervből kell átvenni)

A tantárgy által megcélzott tanulási eredmények		
Kompetencia kódja	Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)	Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)
CP1	A genetikai anyag szerkezetére és működésére, az emberi betegségek molekuláris mechanizmusaira, valamint a molekuláris diagnosztika és terápia alapelveire vonatkozó mélyreható ismeretek elsajátítása	A hallgató képes legyen, hogy a molekuláris orvosi biológia fogalmait és információit elemezze, integrálja és alkalmazza a fiziológiai és patológiai folyamatok értelmezésében, tudományos érvelést és kritikus gondolkodást használva.
CP2	A molekuláris biológiai módszerek (PCR, elektroforézis, szekvenálás, bioinformatikai elemzések) diagnosztikai és orvosbiológiai kutatási alkalmazásainak alapelvei, lépései és korlátai	A hallgató képes legyen kísérletek megtervezésére és kivitelezésére, kísérleti adatok feldolgozására, elemzésére és értelmezésére, valamint a szakterületre jellemző informatikai eszközök használatára.
CP6	Előrehaladott ismeretek elsajátítása a gén- és kromoszóma-mutációkról, az öröklődés mechanizmusairól, a kromoszóma-rendellenességekről, valamint az örökletes betegségek és a rák genetikai alapjairól	A hallgató képes legyen genetikai és kromoszómális szindrómák fenotípusos felismerésére, kariotípusok és szekvenciavariánsok értelmezésére a nemzetközi nomenklátúra szerint, valamint a genetikai eltérések klinikai megnyilvánulásokkal való összekapcsolására.

7. Tárgy-specifikus tanulási eredmények

Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)

1. A genetikai anyag szerkezetére és működésére, az emberi betegségek molekuláris mechanizmusaira, valamint a molekuláris diagnosztika és terápia alapelveire vonatkozó mélyreható ismeretek elsajátítása
2. A molekuláris biológiai módszerek (PCR, elektroforézis, szekvenálás, bioinformatikai elemzések) diagnosztikai és orvosi biológiai kutatási alkalmazásainak alapelvei, lépései és kortái
3. Előrehaladott ismeretek elsajátítása a gén- és kromoszóma-mutációkról, az öröklődés mechanizmusairól, a kromoszóma-rendellenességekről, valamint az örökletes betegségek és a rák genetikai alapjairól
Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)
1. A hallgató képes legyen, hogy a molekuláris orvosi biológia fogalmait és információit elemezze, integrálja és alkalmazza a fiziológiai és patológiai folyamatok értelmezésében, tudományos érvelést és kritikus gondolkodást használva.
2. A hallgató képes legyen kísérletek megtervezésére és kivitelezésére, kísérleti adatok feldolgozására, elemzésére és értelmezésére, valamint a szakterületre jellemző informatikai eszközök használatára.
3. A hallgató képes legyen genetikai és kromoszómális szindrómák fenotípusos felismerésére, kariotípusok és szekvenciavariánsok értelmezésére a nemzetközi nomenklatúra szerint, valamint a genetikai eltérések klinikai megnyilvánulásokkal való összekapcsolására.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezetés, átfogó ismertetés és a tantárgy célkitűzéseinek áttekintése	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
A „piros”, orvosi biotechnológiák	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
A gyógyszerfejlesztés és vakcinafejlesztés lépései és jelentőségük	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
A gyógyszerengedélyezési hatóságok működése: FDA, az Európai Gyógyszerügynökség, Romániai Gyógyszer és Orvosi Eszközök Nemzeti Hatóság	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Piros” molekuláris biológiai eljárások I: TALEN és ZnF alapú eljárások, példák engedélyezett gyógymódokra	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Piros” molekuláris biológiai eljárások II: CRISPR és mRNS alapú technológiák, példák engedélyezett gyógymódokra	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
A „zöld”, mezőgazdasági biotechnológiák	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Zöld” molekuláris biológia eljárások I: klasszikus génmódosítás a növénytermesztésben és állattenyésztésben	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Zöld” molekuláris biológiai eljárások II: modern molekuláris biológiai eljárások a növénytermesztésben, GMO növények	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Zöld” molekuláris biológiai eljárások III: modern molekuláris biológiai eljárások a növénytermesztésben, GMO növények	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Zöld” molekuláris biológiai eljárások IV: modern molekuláris biológiai eljárások az állattenyésztésben, GMO állatok	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
„Kék”, vízzel kapcsolatos biotechnológiák	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
A génmódosítás és egyéb molekuláris biológia eljárások törvényi keretei	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra
A génmódosítás és egyéb molekuláris biológiai eljárásokkal kapcsolatos dokumentált botrányok.	Előadás, megbeszélés, Jelenléti óra	2 óra



Könyvészet		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Primrose, S. B., & Twyman, R. (2010). <i>Principles of Gene Manipulation and Genomics</i>. Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-4051-8669-3. 2. Glick, B. R., Pasternak, J. J., & Patten, C. L. (2010). <i>Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA</i>. ASM Press. ISBN: 978-1-55581-498-4. 3. Clark, D. P., & Pazdernik, N. J. (2018). <i>Biotechnology: Academic Cell Update Edition</i>. Academic Press. ISBN: 978-0-12-385015-7. 		
8.2 Szeminárium/ Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Molekulák és vegyületek koncentrációjának kiszámítása	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Pipettázási gyakorlat	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Oligonukleotidok szerepe a molekuláris klónozásban – oligonukleotidok tervezése	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
A PCR-rel kapcsolatos elméleti és gyakorlati tudnivalók	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Minta gyűjtés és tárolás biomolekulák izolálásához	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
DNS izolálás Drosophila mintákból	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
DNS minőségének ellenőrzése, koncentrációjának meghatározása	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
PCR reakció összemérése, PCR gép programozása, PCR reakció lefuttatása	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
PCR reakció termékének futtatása agaróz gélen – agaróz gélelektroforézis	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Génspecifikus ZnF (zink ujjak) tervezése specifikus software-rel	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Génspecifikus TALEN tervezése specifikus software-rel	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Génspecifikus CRISPR/Cas9 guide-RNS tervezése specifikus software-rel	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Géncsendesítéshez szükséges mRNS (small hairpin RNA) tervezése specifikus software-rel	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
A molekuláris biológiai eljárásokkal kapcsolatos etikai kérdések megvitatása	Kooperatív oktatás, megbeszélés és vita.	2 óra
Könyvészet		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mullis, K., & Faloona, F. (1987). <i>Specific Synthesis of DNA in vitro via a Polymerase-Catalyzed Chain Reaction</i>. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology, 51(Pt 1), 263-273. DOI: 10.1101/SQB.1986.051.01.032 2. Dieffenbach, C. W., & Dveksler, G. S. (Eds.). (2013). <i>PCR Primer: A Laboratory Manual</i>. Cold Spring Harbor Laboratory Press. ISBN: 978-1-936113-42-7 3. Carroll, D., & Charo, R. A. (2015). <i>The Promise and Perils of CRISPR-Cas9</i>. Science, 350(6267), 1482-1483. DOI: 10.1126/science.aad8337 4. Bogdanove, A. J., & Voytas, D. F. (2011). <i>TAL Effectors: Customizable Proteins for DNA Targeting</i>. Science, 333(6051), 1843-1846. DOI: 10.1126/science.1204094 		

9. Értékelés

Tevékenység típusa	9.1 Értékelési kritériumok	9.2 Értékelési módszerek	9.3 Aránya a végső jegyben
9.4 Előadás	Elméleti ismeretek ellenőrzése	Félévvégi írásbeli vizsga	60%

9.5 Szeminárium/ Labor	Gyakorlati ismeretek ellenőrzése	Félévvégi írásbeli vizsga	40%
9.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"> Az alapfogalmak ismerete, a minimális 5 érdemjegy. 			

10. SDG-ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)

	<input type="radio"/>	A fenntartható fejlődés általános ikonja						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X	X	X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nem alkalmazható
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kitöltés időpontja:
2026. 04.14

Előadás felelőse:

Szeminárium felelőse:

Az intézeti jóváhagyás dátuma:

Intézetigazgató: