



**WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLMISZER-  
TUDOMÁNYI MULTIDISZCIPLINÁRIS DOKTORI ISKOLA  
KÉPZÉSI TERVE**

**MOSONMAGYARÓVÁR**

**2024**

A doktori (PhD) képzés a tudományterület, ill. a tudományág sajátosságaihoz és a doktorandusz igényeihez igazodó, egyéni vagy csoportos felkészítés keretében folyó képzési, kutatási és beszámolási tevékenység, amely két szakaszból áll: az első négy aktív félév a “képzési és kutatási”, a második négy aktív félév pedig a “kutatási és disszertációs” szakasz. A doktori képzés nyolc féléve során a doktorandusznak legalább 240 kreditpontot kell szereznie tanulmányi, kutatási, disszertációs és oktatási elemekből. A képzés részletes keretfeltételeit a Doktori Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat (DI TVSZ) II. fejezete (5.-13. §) tartalmazza.

A képzési és kutatási szakaszban a kötelező és fakultatív *tantárgyak teljesítésével* összesen 120 kreditet (félévenként 30 kreditet) kell szereznie a PhD-hallgatónak. A *Kutatási feladatok időarányos teljesítése 1.–4.* tantárgyak keretében kreditpontok járnak egyebek mellett a kísérleti munka végzéséért, az értekezés témájának szakirodalmát feldolgozó szemleccikk (review article) készítéséért, a doktori iskola által szervezett tudományos fórumon tartott előadásért, a “Publikálás, konferencia-részvétel” szakaszban ismertetett tevékenységekért, ill. oktatási feladatok ellátásáért.

A negyedik aktív félév végén, a képzési és kutatási szakasz lezárásaként, valamint a kutatási és disszertációs szakasz megkezdésének feltételeként, a doktorandusznak doktori komplex vizsgát kell teljesítenie, amely méri és értékeli a tanulmányi, kutatási előmenetelét. Ennek hiányában a doktorandusz jogviszony az adott félév vizsgaidőszakának utolsó napjával megszűnik. Ha a szervezett képzésben komplex vizsgára jelentkező doktorandusz a negyedik aktív félév végére nem rendelkezik 120 kreditponttal, valamint a Doktori Iskola Működési Szabályzatának 8.3. alfejezetében rögzített szemleccikkkel (*review paper/article*), a Doktori Iskola Tanácsának döntése alapján a komplex vizsgára való jelentkezés engedélyezhető, de csak maximum 20% mértékű hiányzó kreditszám esetén. A hiányzó kreditek, valamint a szemleccikk pótlására a második képzési szakasz első két aktív félévében van lehetőség. A sikeres komplex vizsgáért nem jár kreditpont. A komplex vizsgára vonatkozó részletes tudnivalókat a Doktori Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat 42. §-a, valamint Doktori Iskola Működési Szabályzatának 6.3. alfejezete tartalmazza.

A kutatási és disszertációs szakaszban a *Kutatási feladatok időarányos teljesítése 5.–8.* tantárgyak keretében összesen 120 kreditet (szemeszterenként 30 kreditet) kell szereznie a doktorandusznak. A második szakaszban oktatási tevékenységgel, a kutatási téma irodalmának folyamatos feldolgozásával, kísérleti munkával, a kísérleti eredmények értékelésével, valamint publikációs tevékenységgel és konferencia-előadásokkal, továbbá a disszertáció elkészítésével szerezhető kreditpontok az alábbiak szerint:

- Disszertációs tevékenység:
  - Az értekezés irodalmi áttekintés fejezetének elkészítése: 20 kredit
  - Az értekezés témájával kapcsolatos kísérleti munka és adatfeldolgozás: max. 30 kredit/félév
  - Az értekezés megírása: 20 kredit
- Publikálás, konferencia-részvétel:
  - Cikk külföldi tudományos folyóiratban: 15 kredit\*
  - Cikk hazai tudományos folyóiratban, idegen nyelven: 10 kredit\*
  - Cikk hazai tudományos folyóiratban, magyar nyelven: 8 kredit\*
  - Előadás külföldi tudományos konferencián: 6 kredit
  - Előadás hazai tudományos konferencián: 5 kredit
  - Tudományos konferencián bemutatott poszter: 3 kredit

\* Ha impaktfaktoral rendelkező folyóiratban jelent meg, az összérték további 5 kredit növelendő.

A PhD-fokozat megszerzéséhez teljesítendő publikációs minimumkövetelményeket a a Doktori Iskola Működési Szabályzatának 8.3. alfejezete részletezi.

A PhD-képzés során lehetőség van arra is, hogy a doktorandusz – alkalmazva a Felsőoktatáspedagógia című kurzus keretében megszerzett ismereteit és tudását – gyakorlatok, ill. szemináriumok tartásával bekapcsolódjon a graduális oktatómunkába. Ez a tevékenység a *Kutatási feladatok időarányos teljesítése 1.–8.* című tárgyak keretében honorálható kreditekkel. Egy féléven át végzett heti 1 kontaktórányi oktatómunkáért 3 kredit adható. Az oktatómunkával megszerezhető kreditek száma félévenként nem lehet több 10-nél.

A PhD-hallgatónak a negyedik év végére összesen 240 kreditpontot kell elérnie.

A doktori képzés mintatanterve – doktori programonkénti bontásban – az alábbi:

<b>A Haberlandt Gottlieb Növénytudományi Doktori Program keretében oktatásra kerülő tantárgyak (Programvezető: Pinke Gyula DSc)</b>				
A tantárgy megnevezése	Tantárgyfelelős neve és tudományos fokozata	Kontaktórák + egyéni tanulmányi órák száma	Kredit pontok száma	Félév
<i>Kötelező tárgyak</i>				
Kutatásmódszertan	Varga Zoltán PhD	14 + 136	5	1.
Tudományos kutatómunka alapjai és forrásai	Zsömle Viktor PhD	6 + 144	5	1.
Felsőoktatáspedagógia	Kövecsesné Gósi Viktória PhD	6 + 144	5	1.
A precíziós mezőgazdaság technológiai és informatikai feltételrendszere	Neményi Miklós MHAS	14 + 136	5	1.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 1.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 300</i>	<i>10</i>	<i>1.</i>
Nyomkövethetőség a post-harvest technológiákban	Kovács Attila József PhD	20 + 130	5	2.
Növényi biotechnológia	Molnár Zoltán PhD	20 + 130	5	2.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 2.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>2.</i>
Molekuláris növénykórtan	Palkovics László Amand DSc	20 + 130	5	3.
Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása a szántóföldi kultúrák gyomnövényzetére	Pinke Gyula DSc	20 + 130	5	3.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 3.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>3.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 4.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>4.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 5.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>5.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 6.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>6.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 7.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>7.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 8.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>8.</i>
<i>Fakultatív tárgyak</i>				
Robotika, autonóm eszközök és képelemzés a precíziós mezőgazdaságban	Ambrus Bálint PhD	20 + 130	5	4.
Parazita növények biológiája	Pinke Gyula DSc (Baráth Kornél PhD)	20 + 130	5	4.
Remediáció, rekultiváció	Beke Dóra PhD	20 + 130	5	4.
Növénytermesztési kísérletek tervezése és analízise	Varga Zoltán PhD (Berzsenyi Zoltán DSc)	20 + 130	5	4.
Fenntartható növénytermesztés gazdaságtana	Gombkötő Nóra PhD	20 + 130	5	4.
Kertészeti termelés biológiai háttere	Iváncsics József PhD	20 + 130	5	4.
A tápanyagellátás alapjai	Kalocsai Renátó PhD	20 + 130	5	4.
Növényvédelmi kémia	Kerekes Gábor PhD	20 + 130	5	4.
Gyomszabályozás	Kukorelli Gábor PhD	20 + 130	5	4.
Mikroalga biológia és biotechnológia	Molnár Zoltán PhD (Kutasi József PhD)	20 + 130	5	4.
Növényvédelmi állattan	Ledóné Ábrahám Rita PhD	20 + 130	5	4.

A gyommagvak terjedése	Magyar László PhD	20 + 130	5	4.
Térinformatika és távérzékelés	Milics Gábor PhD	20 + 130	5	4.
Gazdasági növények biotikus és abiotikus rezisztenciája	Molnár Zoltán PhD	20 + 130	5	4.
Növényélettani modellek és növénynövekedés analízis	Neményi Miklós MHAS	20 + 130	5	4.
Makro- és mikroelemek a növény-talajrendszerben	Szakál Pál CSc	20 + 130	5	4.
Makro- és mikroklíma hatások a növénytermelésre	Varga Zoltán PhD	20 + 130	5	4.
Klímaváltozás – alkalmazkodási lehetőségek a növénytermesztésben	Varga Zoltán PhD (Veisz Ottó CMHAS)	20 + 130	5	4.

Tantárgy címe:	Kutatásmódszertan		
Tantárgy kódja:	N_DM02	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Varga Zoltán PhD		
Bevont oktató:	Varga László DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	14 + 136		

### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kutatásmódszertan tantárgy oktatásának célja, hogy a tudományos kutatás elméleti, gyakorlati, valamint módszertani kérdéseivel megismertesse a PhD-hallgatókat, akik így naprakész ismereteket szereznek a tudományelmélet és a kutatásmódszertan legfontosabb kérdéseiről és a tudományos tevékenység formáiról, megismerik saját tudományterületük fogalmi és módszertani eszközeit. Felismerik a probléma megoldására alkalmazandó módszereket, képesek a kutatás megtervezésére és annak végrehajtására. Ismerik továbbá a tudományos közlemények készítéséhez vezető lépéseket. Különbséget tudnak tenni tudományos és nem tudományos munka között, adott esetben felismerik az áltudományos tevékenységet. Tisztában vannak a tudományos közlemények készítésének etikai szabályaival, valamint a tudománymetria legjelentősebb mérőszámaival.

### A tantárgy tartalma:

1.	A tudomány és a kutatásmódszertan jelentősége és története
2.	A mindennapi és a tudományos megismerés összehasonlító elemzése.
3.	A teoretikus és empirikus ismeretszerzés párhuzamos vizsgálata.
4.	Magyarázat és előrelátás a tudományban.
5.	A tudományos kutatás gyakorlata, a tudományos megismerés alapvető lépései.
6.	A tudományos kutatás megtervezése és lebonyolítása.
7.	A tudományos irodalmazás alapszabályai, internetes adatbázisok használata. Szakcikk és hivatkozások keresése, lekérdezési technikák.
8.	A tudományos és nem tudományos közlemények típusai, a publikálás feltételei.
9.	Stratégiák szakfolyóiratok választására, publikációk elhelyezésére.
10.	A tudományos kutatás és publikálás etikai kérdései.
11.	Tudományos közlemények készítése (címtől az irodalomjegyzékig, tartalmi és formai követelmények).
12.	Scientometria, a tudományos teljesítmény mérése. A használatos teljesítmény-minősítő tényezők értelmezése, ezek előnyei és hátrányai (impaktfaktor, Q-besorolás, idézettség, Hirsch-index, stb.).

### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszer.

### Kötelező irodalom:

Csermely, P., Gergely, P., Koltay, T., Tóth, J. (1999): Kutatás és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó, Budapest.

Varga-Haszonits, Z., Varga, Z. (2006): Kutatásmódszertani ismeretek (oktatási segédanyag). Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.

### Ajánlott irodalom:

Bujdosó, E. (1986): Bibliometria és tudománymetria. Országos Széchényi Könyvtár és MTA Könyvtára, Budapest.

Harari, Y.N. (2022): Sapiens: az emberiség rövid története. Animus Kiadó, Budapest.

Ireland, C. (2010): Experimental statistics for agriculture and horticulture. CABI, Wallingford, UK.

Popper, K. (2002): The Logic of Scientific Discovery. Routledge, London, UK, New York, NY.

Sváb, J. (1981). Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Walliman, N. (2011): Research Methods: The Basics. Routledge, London, UK, New York, NY.

### Hasznos linkek:

*Kutatási integritás:*

<https://allea.org/wp-content/uploads/2023/06/European-Code-of-Conduct-Revised-Edition-2023.pdf>

[http://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb\\_dokumentumok/2018/HU\\_ALLEA\\_A\\_kutatasi\\_integritas\\_europai\\_magtartasi\\_kodexe.pdf](http://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb_dokumentumok/2018/HU_ALLEA_A_kutatasi_integritas_europai_magtartasi_kodexe.pdf)

*Folyóiratlisták:*

<https://support.mtmt.hu/journalsearch>

<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>  
[https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/Forside.action?request\\_locale=en](https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/Forside.action?request_locale=en)  
<https://jfp.csc.fi/en/web/haku/?restartApplication>  
*Kifogásolható gyakorlatot folytató folyóiratok:*  
[https://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb\\_dokumentumok/2023/javaslatok\\_a\\_kifogaszolható\\_gyakorlatot\\_folytató\\_folyóiratok\\_cikkeinek\\_kezelesere-NET.pdf](https://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb_dokumentumok/2023/javaslatok_a_kifogaszolható_gyakorlatot_folytató_folyóiratok_cikkeinek_kezelesere-NET.pdf)  
<https://beallslist.net/wp-content/uploads/2019/12/criteria-2015.pdf>  
<https://beallslist.net/standalone-journals/>  
<https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-019-03759-y/d41586-019-03759-y.pdf>  
<https://www.interacademies.org/project/predatorypublishing>

Tantárgy címe:	Tudományos kutatómunka alapjai és forrásai		
Tantárgy kódja:	N_DO106	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Zsömle Viktor PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	6 + 144		

### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kurzus célja, hogy megismertesse a doktoranduszokkal a Széchenyi István Egyetemen elérhető, a kutatást és publikálást támogató lehetőségeket és praktikus ismeretekkel szolgáljon számukra annak érdekében, hogy el tudjanak igazodni a hazai és nemzetközi publikálás útvesztőiben.

### A tantárgy tartalma:

1.	<p>Az Egyetemi Könyvtár és Levéltár szolgáltatásai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nyomtatott és online szakirodalom elérés</li> <li>• Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) – regisztráció</li> <li>• Nemzetközi tudományos adatbázisok [indexáló (Scopus, Web of Science), teljes szövegű (Emerald, IEEE, Springer, ScienceDirect, Wiley stb.)]</li> <li>• Fenntarthatóság (SDG kulcsszavak használata)</li> <li>• Nyelvi lektorálás (proofreading)</li> <li>• Melyik folyóiratban publikáljak? (a megfelelő folyóirat kiválasztása kulcsszavak / témakör / absztrakt megadásával)</li> <li>• APC-díj mentes open access (OA) publikálási lehetőségek</li> <li>• SzE Publikációs Támogatási Program (APC-díj kifizetés)</li> </ul>
2.	<p>Kutatásmódszertan és adatbázishasználat az előfizetett teljes szövegű adatbázisokra építve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multidiszciplináris: Akadémiai Kiadó folyóiratgyűjteménye, Cambridge University Press Journals, Science Direct, SpringerLink, Wiley</li> <li>• Villamosmérnöki tudományok, elektronika, informatika: IEEE</li> <li>• Üzleti: EMIS, Statista, Opten</li> <li>• Közgazdaságtudomány: Emerald</li> <li>• Jogtudomány: HeinOnline, Jógkódex, Jogtár</li> <li>• Humán- és társadalomtudomány: Taylor &amp; Francis</li> </ul>
3.	<p>A publikálás útvesztői, az open access publikálás lehetőségei, ill. veszélyei és a tudományos teljesítmény mérése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hogyan legyünk láthatók nemzetközi tudományos szinten? (azonosítók, szerzői profilok)</li> <li>• Tudományos folyóiratok és konferenciák kiválasztásának módszertana</li> <li>• MTMT alapismeretek, MTA folyóiratlisták</li> <li>• Tudománymetria (fogalma, magyar és nemzetközi mérőszámok)</li> <li>• Publikálást támogató eszközök (akadémiai írást támogató plágiumkereső, referenciakezelő szoftverek)</li> <li>• Szerzői jogi alapok (open access szabályozás, repozitóriumi elhelyezés)</li> </ul>

### Számonkérési és értékelési rendszer:

Aláírás megszerzése.

### Kötelező irodalom:

Az előadások prezentációs anyagai.

### Ajánlott irodalom:

Zsömle, V. (2024): Magyar és nemzetközi adatbázisok módszertana. In Egresi, K. (ed.) A tudományos kutatás- és dolgozatírás módszertana jogász szakos egyetemi hallgatók részére (pp. 122-155). Universitas-Győr Nonprofit Kft.

Tantárgy címe:	Felsőoktatáspedagógia		
Tantárgy kódja:	N_DO105	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Kövecsesné Gósi Viktória PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	6 + 144		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a doktori képzésben részt vevő hallgatók felkészítése az egyetemi oktatásra.

*Ismeretek:* A téma tanulmányozása során ismerjék meg a XXI. századi kihívásokat az oktatásban. Ismerjék meg a tanítás-tanulás tervezésének lépéseit, feladatait. Tájékozódjanak a korszerű felsőoktatás-pedagógiai eljárásokról, módszerekről, fejlesztő értékelésről.

*Képesség:* Az ismeretek alkotó felhasználásával váljanak képessé tanítási órák, projektek, foglalkozások megtervezésére, megvalósítására, reflektív szemléletű értékelésére. Cél továbbá, hogy képesek legyenek a megismert módszereket kipróbálni, alkalmazni.

*Attitűd:* Váljon elkötelezetté a hallgatók támogatása mellett.

*Autonómia felelősségvállalás:* Jelentős mértékű önállósággal rendelkezzen a pedagógiai eljárásokat is alkalmazó kurzusok kidolgozásában. Felelősséggel vállalja a kezdeményező szerepét az oktató-hallgató együttműködés kialakítására.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Kihívások a felsőoktatásban – tanítás-tanulás a XXI. században
2-3.	Tanulási eredmény alapú tervezés szerepe a felsőoktatásban
4.	A tanítási-tanulási folyamat tervezésének, szervezésének kérdései
5.	Fejlesztő értékelés lehetőségei a felsőoktatásban
6-7.	Az oktatási folyamat támogatása digitális eszközökkel
8.	Oktatási módszerek hatékony alkalmazásának feltételei, kritériumai
9-10.	Projektpedagógia, kutatás alapú tanulás a felsőoktatásban
11-12.	Kooperatív, együttműködésre épülő tanítás-tanulás

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Folyamatos számonkérés, melynek feltétele három feladatból felépülő portfólió elkészítése.

#### Kötelező irodalom:

Farkas, É. (2019). A tanulási eredmények értékelése a felsőoktatásban. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. <https://mek.oszk.hu/19300/19399/19399.pdf>

Farkas, É. (2017) Tanulási eredmény alapú tanterv- és tantárgyfejlesztés a felsőoktatásban. Szegedi Egyetemi Kiadó Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged. <https://mek.oszk.hu/18400/18497/18497.pdf>

Kövecsesné Gósi, V., Makkos, A., Lőrincz, I., Bognár, A. (szerk.) (2023) Felsőoktatás-pedagógia a gyakorlatban: Módszertani kézikönyv. Széchenyi István Egyetem, Győr. <https://tanarkepzes.sze.hu/images/Fels%C5%91oktat%C3%A1s-pedag%C3%B3gia%20a%20gyakorlatban.pdf>

Tóth-Mózer, Sz., Mísey, H. (2019). Digitális eszközök integrálása az oktatásba, jó gyakorlatokkal, tantárgyi példákkal, modern eszközlístával. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. [http://mindenkiiskolaja.elte.hu/wp-content/uploads/2019/09/Digit%C3%A1lis-eszk%C3%B6z%C3%A1s-az-oktat%C3%A1sba\\_INTERA.pdf](http://mindenkiiskolaja.elte.hu/wp-content/uploads/2019/09/Digit%C3%A1lis-eszk%C3%B6z%C3%A1s-az-oktat%C3%A1sba_INTERA.pdf)

#### Ajánlott irodalom:

Kövecsesné Gósi, V. (2023). Tanítás-tanulás a digitális korban Kihívások és módszertani megoldások. Xante Librarium Kiadó, Biatorbágy.

Perjes, I., Héjja-Nagy, K. (2018). Tanulástámogatás a felsőoktatásban. Online mentorálási kézikönyv. Eger. [https://www.eltereader.hu/media/2018/02/PerjesMentoralasiKezikonyv\\_READER1.pdf](https://www.eltereader.hu/media/2018/02/PerjesMentoralasiKezikonyv_READER1.pdf)



Tantárgy címe:	A precíziós mezőgazdaság technológiai és informatikai feltételrendszere		
Tantárgy kódja:	N_DM65	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Neményi Miklós MHAS		
Bevont oktatók:	Nyéki Anikó PhD, Teschner Gergely PhD, Ambrus Bálint PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	14 + 136		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a mezőgazdaság fenntarthatóságának közeli és távolabbi perspektíváival, külön hangsúlyozva az elméletek és azok gyakorlati alkalmazásának kapcsolatát. Bemutatja a műszaki-informatikai rendszerek fejlesztésének és alkalmazásának előnyeit a fenntarthatósági elvárások teljesítésekor. A cél: paradigmaváltás a gondolkodásban. Az előadások külön hangsúlyt helyeznek a mesterséges intelligencia döntéselőkészítő szerepének megismertetésére.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az első Zöld Forradalom
2.	Szerves gazdálkodás az EU-ban. Az általános és az agrár fenntarthatóság közötti kapcsolat
3.	Az európai zöld megállapodás elvárásai a mezőgazdaság vonatkozásában
4.	Regeneratív mezőgazdaság az EU-ban
5.	A farmtól a villáig (konyháig)
6.	Szerves gazdálkodás és a hozam
7.	Precíziós gazdálkodás és a menedzser zónák. A 2. Zöld Forradalom
8.	AGMIP (NASA) DSSAT
9.	Big Data és a mesterséges intelligencia
10.	Az élelmiszer igény és a fenntarthatósági elvárások. A 3. Zöld forradalom. IoT és WSN. Kisméretű, okos adatgyűjtő traktorok. A Mosonmagyaróvári IoT
11.	Mikroorganizmusok multispektrális és hiperspektrális korai detektálása
12.	VR alkalmazás: helyspecifikus vetés, permetezés, térképezés: EC, talaj tömörödöttség, nedvességtartalom és hozam

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Elbeszélgetés, vagy tanulmány készítése az előadóval egyeztetve.

#### Kötelező irodalom:

Ambrus, B., Teschner, G., Kovács, A.J., Neményi, M., Nyéki, A. (2023): Adatgyűjtő small-smart robot fejlesztése. In: Molnár, Z., Némethné Wurm, K. (szerk.) 39. Óvári Tudományos Nap Konferencia.

Deákvári, J., Milics, G.: Agrár térinformatika. Nyugat-magyarországi Egyetem.

Neményi, M. (2020). Az agrárium és az ökológiai fenntarthatóság I. rész: Globális megközelítés, a gazdagok felelőssége, part 1: Magyar Tudomány.

Neményi, M. (2020). Az agrárium és az ökológiai fenntarthatóság II. Rész: A harmadik zöld forradalom és a Dolgok Internete: Magyar Tudomány.

Neményi, M. (2022): Gondolatok „A regeneratív mezőgazdaság Európában” stratégiáról és a célkitűzések megvalósíthatóságának feltételrendszeréről: Digitalizációs paradigmaváltás az agráriumban. Magyar Tudomány.

Németh, T., Neményi, M., Harnos, Zs. (2007): A precíziós mezőgazdaság módszertana. JATE Press, MTA TAKI.

Nyéki, A., Neményi, M. (2021): Szántóföldi Monitoring Laboratórium a precíziós növénytermesztés szolgálatában. Mezőgazdasági Technika.

+

Az előadók releváns publikációi; a kiadott ppt prezentációk.

#### Ajánlott irodalom:

Ambrus, B. (2023): Adatgyűjtési technológiák fejlesztése a precíziós növénytermesztésnél, különös tekintettel a magajáró berendezésekre. PhD értekezés, Széchenyi István Egyetem.

Szármes, P. (szerk.) Precíziós gazdálkodás, kockázatmentes menedzsment. Universitas Győr Nonprofit Kft.

Tantárgy címe:	Nyomonkövethetőség a post-harvest technológiákban		
Tantárgy kódja:	N_DM66	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Kovács Attila József PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A post-harvest technológiák a mezőgazdasági termények betakarítása utáni folyamatokat és tevékenységeket jelentik. Ez magába foglalja a betakarított termények feldolgozását, tárolását, szállítását és értékesítését. A post-harvest tevékenységek célja, hogy megőrizze a termények minőségét és élelmiszer-biztonságát, valamint maximalizálja a termények értékét. Ez a fázis kritikus fontosságú a mezőgazdasági termékek sikeres értékesítése és hosszú távú tárolása szempontjából. A post-harvest technológiák digitalizációja jelentős előrelépést jelenthet a mezőgazdasági termények tárolásában, feldolgozásában és szállításában. A hallgatók a kurzus során ezeket a folyamatokat ismerik meg, szoros összefüggésben a nyomonkövethetőséggel és a hozzá kapcsolódó blockchain technológiákkal.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Bevezetés, követelmények ismertetése, egyéni feladatok meghatározása
2.	Post-harvest fogalma, jelentősége
3.	Post-harvest technológiák folyamata, kapcsolata a növénytermesztéssel és az élelmiszeriparral, kereskedelemmel
4.	Post-harvest technológiák 1.: szállítás, anyagmozgatás
5.	Post-harvest technológiák 2.: feldolgozás (tisztítás, szárítás stb.)
6.	Post-harvest technológiák 3.: tárolás
7.	Veszteségek a post-harvest folyamatok során
8.	Post-harvest technológiák digitalizációja
9.	Digitális adatgyűjtés, továbbítás és tárolás post-harvest során
10.	Példák post-harvest folyamatokra (gabona-, gyümölcs-, ill. zöldségtermesztés és feldolgozás során)
11.	Blockchain technológia alkalmazása post-harvest során
12.	Összefoglalás, egyéni feladatok ismertetése, prezentáció

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Hallgatói prezentáció, szóbeli megbeszélés. Ötfokozatú értékelési rendszer.

#### Kötelező irodalom:

Chakraverty, A. (2014) Postharvest Technology and Food Process Engineering, CRC Press. ISBN 9781466553200  
Chakraverty, A., Mujumdar, A.S., Ramaswamy, H.S. (Eds) (2003) Handbook of Postharvest Technology Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices.  
Chavan, U.D. (2012) Postharvest Management and Processing Technology: Cereals, Pulses, Oilseeds, Fruits and Vegetables. Daya Publishing House. ISBN 9788170357872  
Florkowski, W.J., Banks, N.H., Shewfelt, R.L. (Eds) (2021) Postharvest Handling: A Systems Approach, 4th Edition. Academic Press. ISBN 9780128228456  
Krishnaprabu, S. (2020) Postharvest Technology: A Textbook. Satish Serial Publishing House. ISBN 978-9388020985

#### Ajánlott irodalom:

McEntire J., Kennedy, A.W. (Eds) (2019) Food Traceability: From Binders to Blockchain (Food Microbiology and Food Safety). Springer.  
Namasudra, S., Akkaya, K. (2023) Blockchain and its Applications in Industry 4.0. Sprenger. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-8730-4>.

Tantárgy címe:	Növényi biotechnológia		
Tantárgy kódja:	N_DM05	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Molnár Zoltán PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A növényi sejt- és szövettenyészetek anyagcseréje, tápközegek. Növényi szomatikus sejt kultúrák. Szövetdifferenciáció, növényregeneráció, szomatikus embriogenezis. Az ivaros szaporodás biotechnológiája (embriókultúrák, embriófejlődés in vivo és in vitro, haploid és triploid kultúrák, in vitro termékenyítés, apomixis biotechnológiája). Az ivartalan szaporodás biotechnológiája (vegetatív szervek kultúrái, merisztémakultúrák, in vitro vegetatív mikroszaporítás, in vitro génbank). Növényi protoplastok. Mutánsizolálás sejt- és szövettenyészetekben (szomaklonális, gametoklonális variabilitás). Genetikailag módosított (GM) növények (biotikus stresszrezisztens transzgenikus növények, abiotikus stresszrezisztens transzgenikus növények, anyagcseréjükben módosított transzgenikus növények, fejlődésben módosított transzgenikus növények). GM növények a mezőgazdaságban: előnyök és hátrányok.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	Bevezetés. A növényi biotechnológia fogalma, tárgya, célja, csoportosítása.
2.	Növényi szomatikus sejt kultúrák, kallusztenyésztés. Növény regeneráció, organogenezis, szomatikus embriogenezis.
3.	Növényi protoplastok tenyésztése, szomatikus hibridizáció: protoplast fúzió, hibridsejtek, növények azonosítása.
4.	Mutánsok izolálása sejt- és szövettenyészetekből. Szomaklonális és gametoklonális variabilitás.
5.	A növényi géntechnológia jelentősége. Növényi gének molekuláris felépítése. Növényi gének azonosítása, géntérképek.
6.	Rekombináns DNS technika. In vitro rekombináció. Növényi gének azonosítása. Géntranszfer rendszerek.
7.	Transzgenikus növény előállítás lépései. Génátviteli módszerek növényeknél.
8.	Növényi biotechnológia és növénynevelés I.: ivaros szaporodás biotechnológiája (haploid tenyészetek).
9.	Növényi biotechnológia és növénynevelés II.: embrió tenyészetek, vegetatív szervek tenyésztései.
10.	Növényi biotechnológia és szaporító anyag előállítás I.: in vitro vegetatív mikroszaporítás.
11.	Növényi biotechnológia és szaporító anyag előállítás II.: mesterséges (szintetikus) mag, vírusmentesítés és növényi biotechnológia, in vitro génbank.
12.	Növényi biotechnológia és növényvédelem. GM növények a mezőgazdaságban: előnyök és hátrányok.

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszerben.

#### **Kötelező irodalom:**

Balázs, E., Dudits, D. (2017): Precíziós nemesítés – Kulcs az agrárinnovációhoz. Agroinform Kiadó, Budapest.  
Dudits, D. (2019): A bő termés biológiája – A precíziós növénynevelés alapjai. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest.  
Dudits, D., Heszky, L. (2014): Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest.  
Heszky, L. (2017): Transzgenikus (GMO) növények (elmélet és gyakorlat). Agrofórum Kiadó, Budapest.

#### **Ajánlott irodalom:**

Fehér, A. (szerk.) (2015): A növények molekuláris biológiájától a zöld biotechnológiáig – Dudits Dénes akadémikus 70. születésnapjára. Akadémiai Kiadó, Budapest.  
Heszky, L., Fésüs, L., Hornok, L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest.  
Jámborné Benczúr, E., Dobránszki, J. (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
Lukács, N. (szerk.) (2013): Növényi biotechnológia (egyetemi jegyzet). Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest.

Tantárgy címe:	Molekuláris növénykórtan		
Tantárgy kódja:	N_DM67	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Palkovics László Amand DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy az alap- és mesterképzésre alapozva a kertészeti növények és gabonafélék betegségeinek molekuláris vonatkozásait, a növényvédelem lehetséges módjait mutatja be. Tárgyalja a növénykórtan fogalmát, területeit, módszereit és történetét. Különböző kórokozók (pl. viroidok, vírusok, baktériumok és gombák) működésének részletes ismertetése. Különböző fehérje- és nukleinsav-alapú diagnosztikai módszerek ismertetése. A tantárgy célja, hogy a doktoranduszokat alkalmassá tegye a növénybetegségek felismerésére, hogy megismerjék a védekezési lehetőségeket, ezen belül a biológiai, biotechnológiai módszereket. A kórokozótól származtatott rezisztencia, kialakítása a transzgenikus GM növényekben és a rezisztencia kialakítása a génszerkesztett növényekben, előnyei és hátrányai.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Bevezetés a növénykórtanba. A növénykórtan története. A növényi betegségek fogalma. A kórokozók: vírusok, viroidok, fitoplazmák, baktériumok, oomycoták. A növényi betegségek jelentősége. Növényi betegségek elleni védekezés.
2.	A növényi vírusok szerkezete, replikációja, terjedése és mozgása a növényben.
3.	Növényi vírusok – transzlációs stratégia.
4.	Növényi vírusok terjedése, átvitele.
5.	Szatellit vírusok, szatellit RNS-ek, viroidok szerkezete, működésük, replikációjuk, az általuk okozott betegségek.
6.	Fitoplazmák és baktériumok, szerkezetük és működésük, az általuk okozott betegségek.
7.	Baktérium-növény kommunikáció, fertőzés.
8.	Az <i>Agrobacterium</i> stratégiája.
9.	Gombák és Oomycoták okozta betegségek.
10.	Növényi kórokozók molekuláris diagnosztikája I.
11.	Növényi kórokozók molekuláris diagnosztikája II.
12.	Biológiai növényvédelem. Géncsendesítés, transzgenikus technológia a növényvédelemben. Kórokozóból származtatott rezisztencia. Génszerkesztés.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

Agrios, G.N. (2023): Plant Pathology (6th ed.). Academic Press, New York, NY, USA.

Gáborjányi, R., Horváth, J. (szerk) (1999): Növényvírusok és virológiai vizsgálati módszerek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Hull, R. (2001): Matthews' Plant Virology (4th ed.). Academic Press, New York, NY, USA.

Kado, C.I. (2016): Plant Bacteriology. American Phytopathological Society (APS), St. Paul, MN, USA.

#### Ajánlott irodalom:

Brunt, A., Crabtree, K., Dallwitz, M. (1996): Viruses of Plants. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Heszky, L. (2017): Transzgenikus (GMO) növények (elmélet és gyakorlat). Agrofórum Kiadó, Budapest.

Wiley, J., Sherwood, L., Woolverton, C. (2013) Prescott's Microbiology (9th ed.) McGraw-Hill, Boston, UK.

Tantárgy címe:	Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása a szántóföldi kultúrák gyomnövényzetére		
Tantárgy kódja:	N_DM68	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Pinke Gyula DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy különböző esettanulmányok tárgyalásán keresztül bemutassa a hazánkban termesztett kultúrnövények gyomnövényzetének fajösszetételét és jelentős gyomfajainak tömegességét meghatározó legfontosabb abiotikus és gazdálkodási tényezőket. A tárgy különösen azoknak a hallgatóknak ajánlott, akik a herbológia területén végzik kutatómunkájukat, de az egyéb növénytudományi szakterületeken tevékenykedő doktoranduszok is hasznos ismeretekhez juthatnak, melyeket kutatómódszertani szemléletük formálásában is kamatoztathatnak.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Abiotikus és gazdálkodási tényezők szerepe a szántóföldi gyomtársulások szerveződésében
2.	Extenzív és intenzív kalászos vetések gyomnövényzetének összehasonlítása
3.	A napraforgóvetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
4.	A mákvetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
5.	A rizsvetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
6.	A szójávetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
7.	Az olajtökvetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
8.	A parlagfű előfordulását és tömegességét befolyásoló tényezők a nyárutói gyomnövényzetben
9.	A facéliavetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
10.	A bíborherevetések gyomnövényzetének fajösszetételét befolyásoló tényezők
11.	A nyárutói gyomnövényzet fajösszetételét és a parlagfű tömegességét befolyásoló tényezők az osztrák-magyar határmenti térségben
12.	Ritka gyomnövény jellegszindrómák szántóföldi intenzifikációs gradiensek mentén

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli/írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelés.

#### Kötelező irodalom:

Pinke, G., Giczi, Z., Vona, V., Dunai, É., Vámos, O., Kulmány, I., Koltai, G., Varga, Z., Kalocsai, R., Botta-Dukát, Z., Czúcz, B., Bede-Fazekas, Á. 2022. Weed composition in Hungarian phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) seed production: Could tine harrow take over chemical management? *Agronomy* 12, 891.

Pinke, G., Vér, A., Réder, K., Koltai, G., Schlögl, G., Bede-Fazekas, Á., Czúcz, B., Botta-Dukát, Z. 2024. Drivers of species composition in arable-weed communities of the Austrian–Hungarian borderland region: What is the role of the country? *Applied Vegetation Science* 27, e12764.

Pinke, Gy. 2017. Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása Magyarország szántóföldi gyomnövényzetének fajösszetételére. MTA doktori értekezés.

#### Ajánlott irodalom:

Pinke, G., Blazsek, K., Magyar, L., Nagy, K., Karácsony, P., Czúcz, B., Botta-Dukát, Z. 2016. Weed species composition of conventional soybean crops in Hungary is determined by environmental, cultural, weed management and site variables. *Weed Research* 56, 470–481.

Pinke, G., Csiky, J., Mesterházy, A., Tari, L., Pál, R., Botta-Dukát, Z., Czúcz, B. 2014. The impact of management on weeds and aquatic plant communities in Hungarian rice crops. *Weed Research* 54, 388–397.

Pinke, G., Karácsony, P., Czúcz, B., Botta-Dukát, Z. 2018. When herbicides don't really matter: Weed species composition of oil pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) fields in Hungary. *Crop Protection* 110, 236–244.

Tantárgy címe:	Robotika, autonóm eszközök és képelemzés a precíziós mezőgazdaságban		
Tantárgy kódja:	N_DM81	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Ambrus Bálint PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék azokat az automatizálási, robotikai elemeket és rendszereket, valamint képelemzési módszereket mind elméleti, mind gyakorlati szinten, amelyek a digitalizáción keresztül szükségesek a precíziós mezőgazdaságban alkalmazott precíziós eszközök működtetéséhez.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Bevezetés: Történelmi áttekintés, robotok definíciója csoportosításuk.
2.	Mobil robotok: relatív helymeghatározás (dead reckoning) és odometria.
3.	Mobil robotok: navigáció és bejárési tervek, trajektória tervezés.
4.	Robot manipulátorok: Kinematika, dinamika.
5.	Robottechnika a növénytermesztésben.
6.	Robottechnika az állattenyésztésben.
7.	IoT és a nagy adat (big data) fogalma, jelentése.
8.	Képfeldolgozás alapjai: Fény jellemzői, az emberi látás, az emberi szem felépítése, látásunk tulajdonságai.
9.	Színrendszerek: Az RGB színrendszer, CMY és a CMYK színrendszer, YUV színrendszer, HSV színrendszer.
10.	Képfeldolgozási műveletek: Pont-pont műveletek, Hisztogram transzformációk, Aritmetikai és logikai műveletek, Lokális műveletek, Konvolúción alapuló műveletek, konvolúció néhány tulajdonsága, Sorrendi szűrések, Műveletek a síkfrekvencia tartományban, A síkfrekvencia tartományban végzett szűrés és a konvolúció kapcsolata.
11.	Morfológiai műveletek: Szegmentálási hibák korrigálása, Erózió, Dilatáció, Nyitás, Zárás, Skeleton, Vékonyítás.
12.	Alakzatfelismerés: Küszöbölés, Kontúrkeresés, Szegmentáció, Hough transzformáció.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Beadandó feladat készítése előre meghatározott témában.

#### Kötelező irodalom:

Berke, J., Hegedűs, C. Gy., Kelemen, D., Szabó, J. (1997). Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai. Keszthelyi Akadémia Alapítvány, Keszthely, Pictron Kft.  
[https://www.researchgate.net/publication/306917718\\_Digitalis\\_kepfeldolgozas\\_es\\_alkalmazasai\\_v20\\_CD\\_melleklettel](https://www.researchgate.net/publication/306917718_Digitalis_kepfeldolgozas_es_alkalmazasai_v20_CD_melleklettel)  
 Karkee, M., Zhang, Q. (2021). Fundamentals of Agricultural and Field Robotics.  
[https://www.researchgate.net/publication/353507008\\_Fundamentals\\_of\\_Agricultural\\_and\\_Field\\_Robotics](https://www.researchgate.net/publication/353507008_Fundamentals_of_Agricultural_and_Field_Robotics)  
 Mester, Gy. (2011). Robotika. Typotex Kiadó. ISBN 978-963-279-515-7.

#### Ajánlott irodalom:

Lantos, B. (1991). Robotok irányítása. Akadémiai Kiadó, Budapest.  
 Zhang, Q., Karkee, M. (2021). Agricultural and Field Robotics: An Introduction.  
[https://www.researchgate.net/publication/353505090\\_Agricultural\\_and\\_Field\\_Robotics\\_An\\_Introduction](https://www.researchgate.net/publication/353505090_Agricultural_and_Field_Robotics_An_Introduction).

Tantárgy címe:	Parazita növények biológiája		
Tantárgy kódja:	N_DM82	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Pinke Gyula DSc (Baráth Kornél PhD)		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A világon jelenleg közel 4750 parazita növényfajt tartunk nyilván, amelyek a zárvatermő növények evolúciója folyamán tizenkét, egymástól teljesen független vonalon alakultak ki. Az élősködő életmód következtében testük specializálódott, sok esetben redukálódott és speciális szervük, a szívógyökér (hausztórium) segítségével más növényekből szerzik meg a létfontosságú tápanyagokat. Számos parazita növény veszélyes mezőgazdasági kórokozó, hiszen kultúrnövényeken is képesek élősködni, jelentősen csökkentve azok méreteit, termés- és maghozamát. A legveszélyesebb élősködők akár 100%-os terményvesztést is képesek okozni bizonyos kultúrnövények körében. Az ellenük való eredményes védekezés alapja, hogy megismerjük testfelépítésüket, fejlődésüket és biológiájukat. A parazita növények faji szintű felismerése és megkülönböztetése ugyancsak lényeges. Jóllehet a konvergens evolúció miatt egymástól filogenetikailag távol álló fajok is gyakran rendkívül hasonlóak, a különböző fajok általában eltérő gazdanövényeket preferálnak, illetve az ellenük való hatékony védekezés is más-más módszereket kíván.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Alapfogalmak a parazita növények tárgykörében
2.	A parazita növények filogenetikai sokféleségének áttekintése
3.	A mikoheterotróf növények taxonómiája, testfelépítésük és biológiájuk jellemzése
4.	A fakultatív hemiparazita fajok bemutatása, testfelépítésük és biológiájuk jellemzése
5.	Az obligát hemiparazita fajok bemutatása, testfelépítésük és biológiájuk jellemzése
6.	A holoparazita gyökérelősködő fajok bemutatása, testfelépítésük és biológiájuk jellemzése
7.	A holoparazita szárérelősködő fajok bemutatása, testfelépítésük és biológiájuk jellemzése
8.	A parazita növények okozta mezőgazdasági károk áttekintése a különböző kultúrnövények körében
9.	A parazita növények ellen való védekezés módszerei I. gyomirtószerek és rezisztenciavizsgálatok
10.	A parazita növények ellen való védekezés módszerei II. komplex védekezés, vetésforgó, mechanikai eltávolítás, biológiai védekezés, hiperparazitizmus
11.	A parazita növények szabályozó szerepe a természetes növénytársulásokban
12.	A parazita növények felhasználása a gyógyászatban

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

Baráth, K. (2014): Fogalmak és kifejezések a szárparazita növények ökológiájában. In: Baráth, K. (szerk.): Kanitzia Köszöntő – Tanulmányok Kovács J. Attila 70. születésnapja tiszteletére. Nyugat-magyarországi Egyetem, Szombathely, pp. 27-46.

Baráth, K. Pótóné, O.E., Csiky, J. (2013): A magyarországi arankafajok (*Cuscuta* L.) taxonómiai jellemzése és elterjedése. Gyomnövények, Gyomirtás 14 (1), 1-24.

Nickrent, D.L. (2020): Parasitic angiosperms: how often and how many? *Taxon* 69, 5-27.

Nickrent, D.L., Musselman, L.J. (2004): Introduction to Parasitic Flowering Plants. The Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-I-2004-0330-01.

#### Ajánlott irodalom:

Baráth, K. (2012): A new method for evaluating host preference of *Cuscuta* species. *Acta Botanica Hungarica* 54 (3-4), 219-234.

Joel, D.M., Gressel, J., Musselman L.J. (2013): Parasitic Orobanchaceae: Parasitic Mechanisms and Control Strategies. Springer, Berlin. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-38146-1\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-642-38146-1_16).

Tantárgy címe:	Remediáció, rekultiváció		
Tantárgy kódja:	N_DM83	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Beke Dóra PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A gazdasági és ipari fejlődés eredményeként, a természeti környezet és benne a talaj egyre gyakrabban károsodik, veszélyeztetve az élelmiszer-ellátást és az egészséges emberi környezet fenntartását. A szennyeződések egyik legnagyobb veszélye, hogy rejtve maradnak és hosszú időn keresztül a talajon és a felszín alatti vizeken keresztül fejtik ki a hatásukat. A tantárgy keretében sorra vesszük a legfontosabb szennyeződési lehetőségeket és forrásokat és a potenciális talajtisztítási lehetőségeket. Megvizsgáljuk a károsodás jellegét, a talaj termékenységére gyakorolt hatását és a helyreállítás potenciális lehetőségeit. Tárgyaljuk a helyreállított területeken folytatható mező- és erdőgazdálkodás sajátosságait.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Talajvédelem alapelvei
2.	Talajszennyező anyagok csoportosítása
3.	Olajszennyezés
4.	PAH, PCB
5.	Kármentesítési technológiák 1.
6.	Kármentesítési technológiák 2.
7.	Kármentesítési technológiák 3.
8.	Rekultiváció alapja
9.	Károsító hatások – károsított területek
10.	Rekultiváció technikai eljárásai
11.	Rekultiváció biológiai eljárásai
12.	Rekultivált területek hasznosítása

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Perei, K., Pernyeszi, T., Lakatos, Gy. 2012. Bioremediáció. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. <http://eta.bibl.u-szeged.hu/1296/1/bioremediacio.pdf>.

Tamás, J. (szerk.) 2002. Talajremediáció. Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar.

#### Ajánlott irodalom:

Duarte, A., Cachada, A., Rocha-Santos, T. 2017. Soil Pollution from Monitoring to Remediation. ISBN: 9780128498736, Academic Press.

Földi, L., Halász, L. 2009. Környezetbiztonság. ISBN 978 963 295 0204, Complex Kiadó Kft.

Kádár, I. 1998. Kármentesítési kézikönyv 2. A szennyezett talajok vizsgálatáról. ISBN: 963 04 5362 2, Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest. [https://www.mta-taki.hu/sites/all/files/dokumentumok/10\\_ki\\_karment\\_kezikonyv2.pdf](https://www.mta-taki.hu/sites/all/files/dokumentumok/10_ki_karment_kezikonyv2.pdf).

Puzder, T., Csáki, F., Gruiz, K., Horváth, Zs., Márton, T., Sajgó, Zs. 2001. Kármentesítési kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. ISBN: 963 03 4604 4, Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest. <http://fava.hu/kvvm/www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/karmkezikk4/index.htm>.

Stefanovits, P. (szerk.) 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.



Tantárgy címe:	Növénytermesztési kísérletek tervezése és analízise		
Tantárgy kódja:	N_DM84	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Varga Zoltán PhD (Berzsenyi Zoltán DSc)		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy információt nyújt a kutatás sajátosságairól és a különböző kísérleti megközelítésekről; a kísérleti tervezés alapvető szerepéről és a kísérleti adatok statisztikai analízisének céljáról. A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a PhD-hallgatókat a kísérletek tervezésének, beállításának és biometriai értékelésének elméleti, módszertani és gyakorlati kérdéseivel a növénytermesztésben (és tudományterületein). Szerezzenek korszerű ismereteket a kísérletek biometriai értékelésének tradicionális és újabb (számítógépes programokon alapuló) módszereiről. Ismerjék meg a növénytermesztési kísérletek különböző típusait (egytényezős, két- és többtényezős kísérletek, faktoriális kísérletek, kísérletsorozatok, tartamkísérletek, technológiafejlesztési kísérletek), a különböző kísérleti elrendezések előnyeit, hátrányait és alkalmazását. Sajtátsák el a varianciaanalízis, a korrelációs számítás és a regresszió analízis (lineáris és nem-lineáris, többszörös) alapelveit, modelljeit és a speciális számítógépes programok (Genstat for Windows, SPSS) használatát. Ismerjék meg a többváltozós biometriai módszerek (főkomponens analízis, klaszteranalízis, diszkriminancia analízis) növénytermesztési alkalmazását, tudjanak dönteni a különböző analízis és szintetizáló módszerek használatáról. A kísérleti módszerek elsajátítását nagyszámú kísérleti adatok és példák feldolgozásával és számítógépes programok alkalmazásával kívánjuk elősegíteni. A tantárgy oktatásának fontos célja, hogy a PhD-hallgatók képesek legyenek önállóan alkalmazni a kísérletértékelési módszereket saját kutatásai programjukban.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Bevezetés a kísérleteken alapuló kutatásba. A kísérleti megközelítések különböző típusai. A kísérletek tervezésének alapszabályai. A kísérleti adatok statisztikai analízisének célja.
2.	Leíró statisztika. Helyzet és szóródás mutatók, a minta megbízhatóságának mérése. Geostatistikai alapfogalmak (autokorreláció, keresztkorreláció, fél-variogram, krigelés).
3.	Egymintás és kétmintás paraméteres tesztek (t-próbák).
4.	Kísérleti elrendezések és a kísérletek szerkezete.
5.	A varianciaanalízis (ANOVA) alapelvei. Egytényezős kísérletek (teljesen véletlen, véletlen blokk, latin négyzet, latin téglalap elrendezések) varianciaanalízise. A statisztikai szignifikancia vizsgálata. Többszörös terjedelemezés vizsgálata.
6.	Kéttényezős kísérletek (teljesen véletlen, véletlen blokk, osztott parcellás, sávos elrendezés) varianciaanalízise. Genotípus $\times$ környezet interakció modellezése.
7.	Három- vagy többtényezős kísérletek, kísérletsorozatok varianciaanalízise.
8.	Fix és random hatások analízise. Bevezetés a lineáris kevert (mixed) modellekbe. Számítógépes programok (Genstat for Windows, SPSS, Excel) használata a különböző típusú kísérletek analízisére.
9.	Korrelációs számítás, lineáris és nem-lineáris regresszió analízis. Többszörös lineáris regresszió analízis.
10.	Nem paraméteres próbák áttekintése.
11.	Többváltozós módszerek a mezőgazdasági kutatásban. Főkomponens analízis (PCA), diszkriminancia analízis (DA), klaszteranalízis (CA).

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

A számonkérés írásbeli és szóbeli vizsgából áll. Az írásbeli vizsga két házi feladat (egy varianciaanalízis és egy regresszió analízis) megoldásából és szóban történő ismertetéséből áll. A feladatok számítógépes programok nélkül megoldhatók. A szóbeli vizsgán a tananyagból összeállított (a hallgatókkal megismertetett) átfogó témakörökből kapnak kérdéseket a vizsgázók. A tananyag általános ismeretén van a hangsúly.

#### Kötelező irodalom:

Berzsenyi, Z. 2015. Növénytermesztési kísérletek tervezése és értékelése. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.  
Sváb, J. 1981. Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Baird, D., Murray, D., Payne, R., Soutar, D. 2023. Introduction to Genstat for Windows (23rd ed.). VSN International, Hertfordshire, UK.  
Davis, C. 2013. SPSS for applied sciences. Basic statistical testing, CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.  
Ireland, C.R. 2010. Experimental statistics for agriculture and horticulture. CAB International, Wallingford, UK.

Kiernan, D. 2018. Natural resources biometrics. Sunny College of Environmental Science and Forestry. <https://stats.libretexts.org>.

Mead, R. Curnow, R.N., Hasted, A.M. 2003. Statistical methods in agriculture and experimental biology. Chapman & Hall / CRC, Boca Raton, Florida.

Nielsen, D.R., Wendroth, D. 2003. Spatial and temporal statistics. Catena Verlag GmbH, Reiskirchen, Germany.

Podani, J. 1997. Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmibe. Scientia Kiadó, Budapest.

Sváb, J. 1979. Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Tantárgy címe:	Fenntartható növénytermesztés gazdaságtana		
Tantárgy kódja:	N_DM85	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Gombkötő Nóra PhD		
Bevont oktató:	Kalmár Sándor PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja a Növénytudományi Doktori Programban PhD tanulmányokat folytató és különböző előismeretekkel rendelkező hallgatók fenntartható növénytermesztéshez kapcsolódó gazdasági tudásának bővítése, jó gyakorlatok bemutatása. Az oktatás központjában a növénytermesztés – mint rendszer – ökonómiai sajátosságainak megismertetése mellett a fenntartható növénytermesztés tervezési, szervezési, elemzési feladatainak és folyamatainak elsajátítása áll. E főbb témakörök alapfogalmainak átadásán túl lehetőséget kívánunk adni arra, hogy a hallgatók az üzemi, ill. a vállalati vonatkozások mellett betekintést nyerjenek a növénytermesztés nemzetgazdasági, valamint világgazdasági szerepének, súlyának alakulásába is.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A növénytermesztés ökonómiai sajátosságai, gazdasági és társadalmi fenntarthatósága
2.	A növényi termék előállítás (hazai és nemzetközi) makrogazdasági/piaci környezete
3.	A növénytermesztés szabályozó rendszere, annak alkalmazása a gyakorlatban
4.	Az növénytermesztés üzemi szerkezete, vállalati-, ágazati mérete
5.	Centralizáció és koncentráció a növénytermesztésben
6.	A növénytermesztési ágazatok termékstruktúrája, a termékpályák felépítése és működése a növényi-termék előállításban
7.	A termelés menedzsment alapjai, összetevői
8.	Erőforrás-felhasználás, hatékonyságvizsgálat, költség- és jövedelemszámítás
9.	Elemzés és döntés-előkészítés
10.	Tervezés, szervezés és kontrolling
11.	Az innováció-, a termék- és technológia fejlesztés kérdései a növénytermesztésben
12.	Piaci információs rendszer és annak működése

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli/írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelés

#### Kötelező irodalom:

Apáti, F. (szerk.) (2013): Vállalati és ágazati gazdaságtani ismeretek (elektronikus tananyag). ISBN 978-615-5183-52-2. Debreceni Egyetem, Debrecen.

Baranyai, Zs., Varga, T. (2017): Agrárökonómia: Gazdasági alapok a fenntartható mezőgazdaságban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

Szűcs, I. (szerk.) (2013): Mezőgazdasági ágazatok gazdaságtana (elektronikus tananyag). ISBN 978-615-5183-64-5. Debreceni Egyetem, Debrecen.

#### Ajánlott irodalom:

AKI (2020, 2021, 2022): A fontosabb termékpályák piaci folyamatai. AKI, Budapest:

<https://www.aki.gov.hu/termek/a-fontosabb-termekpalyak-piaci-folyamatai-2020>

<https://www.aki.gov.hu/termek/a-fontosabb-termekpalyak-piaci-folyamatai-2021>

<https://www.aki.gov.hu/termek/a-fontosabb-termekpalyak-piaci-folyamatai-2022>

Csigéné, N.N., Princz-Jakovics, T. (szerk.) (2016): Fenntarthatóság – utópia vagy realitás? ISBN 978-963-313-219-7. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest. pp. 307-365.

Dijkman, J.T., Lecq, F. (2021): The economic sustainability of animal production: balancing prosperity and responsibility. Sustainability, 13 (19), 10962.

Hutkai, Zs., Lehoczki, A. (2018): Fenntartható gazdálkodás és menedzsment. Dialóg Campus Kiadó, Budapest. pp. 28-34.

Kopasz, M. (2004): A fenntartható magyar mezőgazdaság lehetőségei és esélyei. PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.

Mészáros, D. (2017): A mezőgazdaság fenntarthatóságát értékelő módszer fejlesztése. PhD értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő.

Mizik, T. (szerk.) (2018): Agrárgazdaságtan II. ISBN: 978 963 454 187 5. Akadémiai Kiadó, Budapest. 12.1 fejezet.

Swinnen, J. (2020). Economics of sustainable intensification in agriculture. *Annual Review of Resource Economics*, 12, 63-79.

Tantárgy címe:	Kertészeti termelés biológiai háttere		
Tantárgy kódja:	N DM86	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Iváncsics József PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy megismerteti a főbb termelési kapcsolatokat, a kertészet egyes ágazatait, és kifejezetten ezek biológiai hátterét tanulmányozza. Tudományos és egyben enciklopédikus ismeretek átadására törekszik. A zöldségtermesztés az oktatási időtartam 40%-át, a gyümölcs- és faiskolai termesztés 30%-át, a szőlőtermesztés és borászat 30%-át teszi ki. A kertészet biológiai háttere leginkább a fajtahasználatban mutatkozik meg. A fajták nemesítése, valamint a forgalomban lévő és gyűjteményes fajták fenntartása kutatóintézetekben, illetve génbankokban történik, amely kutatási egységek tevékenységével a tantárgy részletesen foglalkozik, beleértve a tárgyalt növények egészségügyi problémáit is, különösen tekintettel a vírusmentesítési programokra. A tantárgy megfelelő alapot biztosít a doktoranduszok kutatási témájának elmélyítéséhez.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A kertészeti termelés általános kérdései
2.	A mérsékelt égövi zöldségek morfológiája
3.	A zöldségfajok virágzása és termékenyülése
4.	A zöldségek szaporítása
5.	A mérsékelt égövi gyümölcsök morfológiája
6.	A mérsékelt égövi gyümölcsök virágzásbiológiája
7.	A gyümölcsfajok szaporítása
8.	A fajtafenntartás kérdései
9.	A szőlőfajták morfológiája és szaporítása I.
10.	A szőlőfajták morfológiája és szaporítása II.
11.	Növényegészségügyi problémák, vírusmentesítés a kertészetben I.
12.	Növényegészségügyi problémák, vírusmentesítés a kertészetben II.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Beadandó dolgozat vagy szóbeli vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Balázs, S. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
 Csepregi, P., Zilai, J. (1988): Szőlőfajta-ismeret és -használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
 G. Tóth, M. (1997): Gyümölcsészet. Primom, Nyíregyháza.  
 Hrotkó, K. (1999): Gyümölcsfaiskola. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
 Papp, J. (2003): Gyümölcstermesztési alapismeretek 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
 Soltész, M. (1998): Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Jámborné, B.E., Dobránszki, J. (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
 Németh, M. (1967): Ampelográfiai album. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
 Nyéki, J., Soltész, M. (1996): Floral biology of temperate zone fruit trees and small fruits. Akadémiai Kiadó, Budapest.  
 Seprős I. (2001): Növényorvoslás a kertészetben. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

Tantárgy címe:	A tápanyagellátás alapjai		
Tantárgy kódja:	N_DM87	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Kalocsai Renátó PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A tárgy összefoglalja és rendszerezi a termesztett növényeink tápanyagellátásával kapcsolatos alapvető ismereteket, valamint tudományos novumokat annak érdekében, hogy a témái iránt érdeklődő hallgatók teljes, gyakorlati tudásanyaggal bírjanak ezen a szakterületen. Az elméleti alapok elsajátítása (agrokémia, talajtan, táplálkozásélettan) után részletesen tárgyaljuk a hazai releváns tápanyagellátási szaktanácsadási rendszerek felépítését, jellemzőit.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	A talaj, mint háromfázisú polidiszperz rendszer; a talaj tápanyag-szolgáltató képességét befolyásoló tényezők
2.	A növényi táplálkozás alapjai
3.	Növényi tápelemek
4.	Termesztett növényeink tápelemigénye, tápláltsági állapotának jellemzése, növényvizsgálati módszerek
5.	A talaj tápanyag-szolgáltató képességének meghatározására szolgáló analitikai módszerek
6.	A tápanyag-ellátási szaktanácsadási rendszerek felépítésének alapjai
7.	Tápanyag-ellátási módok és értékelésük
8.	MÉM-NAK
9.	MTA-TAKI, MTA-GKI – Pro Planta
10.	3RPSsystem

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Szóbeli vizsga.

#### **Kötelező irodalom:**

Füleki, Gy. (szerk.) (1999): Tápanyag-gazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Nair, K.P. (2021): Thermodynamics of Soil Nutrient Bioavailability: Sustainable Soil Nutrient Management, Springer.

#### **Ajánlott irodalom:**

Vona, V., Bakos, I.A., Giczi, Zs., Kalocsai, R., Vona, M., Kulmány, I.M., Centeri, Cs. (2020): Múlt-jelen-jövő a hazai mezőgazdasági talajvizsgálatokban. Agrokémia és Talajtan 69 (1-2), 127-151.

Tantárgy címe:	Növényvédelmi kémia		
Tantárgy kódja:	N_DM88	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Kerekes Gábor PhD		
Bevont oktató:	Szakál Pál CSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a termesztett növények kártevői, gyomnövényei és kórokozói elleni védekezés kémiai eszközrendszerének ismertetése, a kutatás-fejlesztés legfontosabb eredményeinek és várható jövőjének értékelése. Tárgyalásra kerül a meglevő tulajdonságaik és a felhasználói igények közötti átfedés, ellentmondás és ezek feloldása. Az alapvetően (növényvédőszer-kémiai szempontból) fontos általános kémiai ismereteken túl olyan területek kerülnek megtárgyalásra, mint a növényvédőszer formulációja, a nagyobb felhasználási területek szerinti csoportosításuk és e csoportok előnyös vagy kevésbé előnyös, általános tulajdonságainak bemutatása, a növényvédő szerek interakciói, ill. a növényvédő szerek nem várt hatásai. Az előadások ismertetik a növényvédő szerek hatóanyagait: általános kémiai főcsoportjait és ezek jellemző szerkezetét; biológiai hatásmódját és hatásmechanismusát; szerepét a rezisztencia kialakulásában; környezeti stabilitását és toxikológiáját, megkülönböztetett figyelmet fordítva a szerek alkalmazhatóságának korlátaira az integrált növényvédelem eszköztárában.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A növényvédelmi kémia alapjai
2.	A növényvédő szerek formái és kijuttatásuk technológiája
3.	Rovarelleni szerek
4.	Gyomszabályozó szerek
5.	Gombaelleni szerek
6.	Antibakteriális szerek
7.	Növényvédő szerek mellékhatásai
8.	Növényvédő szerek maradványai és bomlástermékei az élelmiszerekben és a környezetben
9.	Növényvédő szerek humán- és környezeti toxikológiája
10.	Növényvédő szerek alkalmazhatósága az integrált növénytermesztésben
11.	Növényvédő szerek alkalmazásának alternatívái
12.	Növényvédő szerek engedélyezésének szabályrendszere

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Jeschke, P., Witschel, M., Krämer, W., Schirmer, U. (2019): Modern Crop Protection Compounds. Wiley-VCH.  
 Sörös, Cs. (2019): Növényvédelmi kémia és toxikológia. Typotex, Budapest.  
 Wang, C.J., Liu, Z.Q. (2007): Foliar uptake of pesticides—Present status and future challenge. Pesticide Biochemistry and Physiology 87 (1), 1-8.

#### Ajánlott irodalom:

Jones, R.L. et al. (2000): Processes affecting the movement of pesticides to drainage in cracking soil. Pesticide Outlook 11 (5), 174-179.  
 Kádár, A. (2024): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, Tipotronik, Debrecen.  
 Ntalli, N.G., Spiroudi, U. (2011): Pesticides of Botanical Origin. pp. 3-24. InChem.  
 Ohkawa, H., Miyagawa, H., Lee, P.W. (2007): Pesticide Chemistry: Crop Protection, Public Health, Environmental Safety. Wiley-VCH.  
 Stoycheva, M. (Ed.) (2011): Pesticides, Formulations, Effects, Fate. InTech.

Tantárgy címe:	Gyomszabályozás		
Tantárgy kódja:	N_DM89	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Kukorelli Gábor PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja olyan ismeretek átadása, amelyek elsajátításával a hallgató alkalmassá válik az integrált gyomszabályozási módszerek gyakorlati alkalmazására a legfőbb kultúrnövényeink esetében. Megismeri a leggyakoribb gyomnövények biológiáját, morfológiáját és szabályozásának részleteit. Sikeresen alkalmazza a gyomszabályozás nem vegyszeres módszerét és megvédi a környezetet a peszticid-szennyezéstől. Alkalmassá válik új tudományos eredmények befogadására és adaptálására.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Kalászosok integrált gyomszabályozása
2.	Kukorica integrált gyomszabályozása
3.	Napraforgó integrált gyomszabályozása
4.	Káposztarepce integrált gyomszabályozása
5.	Herbicidek-ellenálló kultúrnövények gyomszabályozása.
6.	Répa-félék integrált gyomszabályozása
7.	Szója integrált gyomszabályozása
8.	Borsó és egyéb pillangósok integrált gyomszabályozása
9.	Lucerna integrált gyomszabályozása
10.	Almatermésűek integrált gyomszabályozása
11.	Csonthéjasok integrált gyomszabályozása
12.	Szőlő integrált gyomszabályozása

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Hunyadi, K., Béres, I., Kazinczi G. (szerk.) (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás (2. javított és átdolgozott kiadás). Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Kádár, A. (2020): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Kukorelli, G., Reisinger, P., Pinke, Gy. (2013): ACCase inhibitor herbicides – selectivity, weed resistance and fitness cost: a review. International Journal of Pest Management 59 (3), 165-173.

Magyar, L. (2023): A gyommagvak terjedése. Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr.

Ujvárosi, M. (1973): Gyomnövények, gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Kukorelli, G., Kerekes, G. (2021): A napraforgó vegyszeres gyomirtása, különös tekintettel a kétszikű gyomfajokkal szemben alkalmazható technológiákra – szemle. Magyar Gyomkutatás és Technológia 21 (2), 19-36.

Reisinger, P., Borsiczky, I. (2018): A precíziós növényvédelem elmélete és gyakorlata – magyarországi helyzetkép (2018) I. rész. Növényvédelem 54 (10), 421-429.

Reisinger, P., Borsiczky, I. (2018): A precíziós növényvédelem elmélete és gyakorlata – magyarországi helyzetkép (2018) II. rész. Növényvédelem 54 (10), 431-440.

Reisinger, P., Borsiczky, I. (2018): A precíziós növényvédelem elmélete és gyakorlata – magyarországi helyzetkép (2018) III. rész. Növényvédelem 54 (11), 465-475.



Tantárgy címe:	Mikroalga biológia és biotechnológia		
Tantárgy kódja:	N_DM03	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Molnár Zoltán PhD (Kutasi József PhD)		
Bevont oktatók:	Somogyi Boglárka PhD, Tapolczai Kálmán PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a mikro- és makroalgák taxonómiai helyének, valamint a rendszerezés hagyományos és molekuláris alapjainak bemutatása. A prokarióta algák (cianobaktériumok) és az eukarióta algák divízióinak áttekintése együtt tárgyalva azokkal a legfontosabb élettani sajátosságokkal, amelyek alapvetően meghatározzák természetbeni viselkedésüket és laboratóriumban való tenyésztettségüket: úgymint a fotoszintetikus pigmentek és a fotoszintézisük jellegzetességei, a heterotrófia képessége, a lebegőképesség szabályozása, nitrogén- és foszfor-anyagcseréjük jellemzői, beleértve a cianobaktériumok nitrogénkötését. A mikroalga biotechnológián belül foglalkozunk a mikroalgák értékes anyagaiból készült termékekkel és különös figyelmet fordítunk alkalmazhatóságukra a mezőgazdaságban, ill. a megújuló energiatermelésben. Kiemelten tárgyaljuk a mikroalgák: (1) növényi hormontermelését, amely alkalmassá teszi őket a termesztett növények növekedésének és fejlődésének befolyásolására; (2) növényvédő hatású antimikrobiális anyagait; (3) humán élettani jelentőségű szerves vegyületeiket. Foglalkozunk a mikroalgák bioüzemanyag céllal történő lipidtermelésének befolyásolásával és a többszörösen telítetlen zsírsavak élelmezési és takarmányozási jelentőségével. Bemutatjuk a laboratóriumi és alga tömegtermesztési eljárásokat.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az algák definíciója. A prokarióta algák (cianobaktériumok) általános jellemzése.
2.	A cianobaktériumok elterjedése, szaporodásuk, nitrogénkötésük és fotoszintézisük jellemzése.
3.	Az eukarióta algák általános jellemzése. A Rhodophyta és a Heterokontophyta divízió.
4.	A Cryptophyta, a Dinophyta és az Euglenophyta divízió. A Chlorophyta divízió általános jellemzése. A zöldalgák legfontosabb csoportjai (osztályai).
5.	A zöldalgák elterjedése, fotoszintézise, szaporodása, nitrogén- és foszfor-anyagcseréje.
6.	Algagyűjtemények létrehozása és fenntartása. Új algafajok izolálása és leírása.
7.	Mikroalgák növényi hormontermelése és növényi biostimuláns hatása. Bioteszt bemutatása. Mikroalgák növényhozam, terméshozam és virágzásserkentő hatásai.
8.	Mikroalgák talajra gyakorolt hatása, biostimuláns hatások. Mikroalgák antimikrobiális hatása.
9.	Mikroalga és baktérium együttműködés, algacsalogató és kommunikációs vegyületek, mikrofluidikai kutatások. Mikroalgák speciális szerves vegyületeinek humánéletlani jelentősége és előfordulásuk.
10.	Antioxidáns pigmentek és antioxidáns mérés. Lipidtartalom, lipidtermelés és zsírsavösszetétel befolyásolása a környezeti tényezők változtatásával.
11.	Fotoszintetikus aktivitás és optimalizációs mérések fotoszintetronban mikroalgákon.
12.	Tömegtermesztő eljárások.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

Ács, É., Kiss, K.T. (2004): Algológiai praktikum. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Kiss, K.T. (1998): Bevezetés az algológiába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Kutasi, J. (2008): Fermentációs biotechnológia – Egysejt olajok fejezet. Digitális Könyvtár, <https://docplayer.hu/4434048-Fermentacios-biotechnologia-dr-kutasi-jozsef.html>.

Ördög, V. (2014): Mikroalgák biotechnológiai alkalmazása a növénytermesztésben és növényvédelemben. MTA doktori értekezés, Mosonmagyaróvár. <http://real-d.mtak.hu/765/>.

#### Ajánlott irodalom:

Alam, M.A., Xu, J.L., Wang, Z.M. (2020): Microalgae Biotechnology for Food, Health and High Value Products. Springer Nature Singapore, Singapore.

Andersen, R.A. (2005): Algal Culturing Techniques. Elsevier, Academic Press.

Barsanti L., Gualtieri, P. (2022): Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology. Taylor & Francis.

Richmond, A. (Ed.) (2004): Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology. Blackwell Science, Oxford.

Tantárgy címe:	Növényvédelmi állattan		
Tantárgy kódja:	N_DM90	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Ledóné Ábrahám Rita PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a növényvédelemben alkalmazott különféle kezelések eredményeinek megismerése, valamint a populációk alakulásának befolyásolása, továbbá az eredmények hasznosítása az integrált védekezés gyakorlatában. A gazdaságos termelés és a minőségi áruelőállítás feltételei között szerepe van a növény védelmét jelentő talaj-, vetőmag- és növénykezeléseknek. Az egyes kezelések sokrétűen biztosítanak lehetőséget a kísérletek tervezéséhez, amelyek eredményei a gyakorlati eljárások fejlesztésére adnak módot. Az integrált védekezés alapvető célja a környezetre és az egészségre ártalmas peszticidhasználat mérséklése, ezért különösen fontosak az agrotechnikai, mechanikai, fizikai, biológiai, biotechnológiai, rezisztenciára nemesítési eljárások, továbbá az előrejelzések monitoringozása, a távérzékelés, a légi fotózás stb. Lényeges a biotikus és az abiotikus tényezők vizsgálata, amelyek az agrobiotópokon felépülő agrobiocénózisok sorsát befolyásolják.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A kárt okozó állatfajok rendszerezése, morfológiai és molekuláris biológiai alapon
2.	A károsító fajok dominancia, abundancia és populációdinamikai viszonyai, aut- és szinökológiai ismeretek alapján
3.	A rovarok táplálkozás-élettana, kémiai kommunikáció (szexferomonok és atraktánsok)
4.	Tápnövényminőség, növényállomány mikroklíma és a kártevők egyedszáma közötti összefüggések
5.	Előrejelzési módszerek a védekezések optimális időpontjának meghatározásához
6.	A gabonafélék és a kukorica kártevőinek speciális kérdései
7.	A gyökergumós növények kártevőinek és vírusvektor szerepének speciális kérdései
8.	Az évelő és egyéves pillangós virágú növények (áru és magtermő) kártevőinek speciális kérdései
9.	Az olaj- és rostipari növények kártevői
10.	A szántóföldön termesztett zöldségnövények kártevő-együttese
11.	Az álló kultúrák (almás és csonthéjas gyümölcsösök, szőlő) kártevői
12.	A precíziós technológiák alkalmazásának lehetőségei és előnyei

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Beadandó tanulmány készítése a félév megkezdésekor, előre meghatározott témában.

#### Kötelező irodalom:

Jenser, G., Mészáros, Z., Sáringer. Gy. (szerk.) (1997): Szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Keszthelyi, S. (2017): Kártevők elleni védekezés lehetőségei. Agroinform Kiadó, Budapest.

Kuroli, G. (2010): Védelem a kárt okozó állatok ellen. In.: Radics, L. (szerk.): A fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 1. Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 305-327.

#### Ajánlott irodalom:

Jermy, T., Balázs, K. (1988-1996): A növényvédelmi állattan kézikönyve, 1.-6. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Demeter, A., Kovács, Gy. (1991): Állatpopulációk nagyságának és sűrűségének becslése, Akadémiai Kiadó, Budapest.

Kozár, F., Samu, F., Jermy, T. (1992): Az állatok populációdinamikája, Akadémiai Kiadó, Budapest.

Szentesi, Á., Török, J. (1997): Állatökológia (ELTE TTK egyetemi jegyzet). Kovásznai Kiadó, Budapest.

Tantárgy címe:	A gyommagvak terjedése		
Tantárgy kódja:	N_DM91	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Magyar László PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a gyommagvak növényvédelmi szempontból legfontosabb terjedésbilógiai sajátosságaival, magökológiai és -fiziológiai folyamataival, valamint azok gyakorlati összefüggéseivel. A kurzus során áttekintjük a gyommagvak terjedésbilógiai sajátosságainak és folyamatainak megértéséhez szükséges alapvető magmorfológiai és anatómiai ismereteket. Tárgyaljuk a magvak kialakulását, felépítését, az embrió, a táplálószövet és a maghéj magterjesztésben játszott szerepét, továbbá bemutatjuk gyommagvak külső és belső tulajdonságait, valamint a legfontosabb mag- és terméstípusokat. Betekintést nyújtunk a gyomnövények perzisztenciáját meghatározó termésképzés és magprodukciónak genetikailag determinált, valamint ökológiai tényezők által meghatározott sajátosságaiba. Részletesen foglalkozunk (gyakorlati példákkal szemlélítve) a gyommagvak térbeli terjedésének abiotikus és biotikus eredetű stratégiáival, emellett részletes teret szentelünk a mezőgazdasági termeléshez kapcsolódó antropogén gyommagdiszperzió legfontosabb kérdéseinek. A tananyag leterjedelmesebb részét a sikeres gyomszabályozás legfőbb korlátját jelentő, időbeli gyommagdiszperzió képezi, ezért az előadások során kiemelt figyelmet fordítunk a magnyugalommal és az ezzel szorosan összefüggő talajmagkészlet-képzéssel kapcsolatos legfontosabb tudományos ismeretek közreadására. Mindemellett a tudományterület legújabb eredményeinek bemutatásán keresztül új alternatívákat és gyakorlati útmutatást adunk a gyomszabályozási technológiák eredményesebb megtervezéséhez. Az összeállított tananyag a legújabb magfiziológiai és -ökológiai ismeretek olyan szintézisét nyújtja, amely segít eligazodni a gyommagvak terjedésbilógiai folyamatainak megértésében és azok gyakorlati adaptálásában.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A gyommagdiszperzió biológiai alapjai
2.	A gyomnövények magprodukcója
3.	A magdiszperzió definíciói, célja és jelentősége
4.	A gyommagvak térbeli terjedésének mechanizmusai (abiotikus és biotikus magterjesztés)
5.	A magnyugalom fogalma és jelentősége
6.	A magnyugalom típusai és osztályozása
7.	A magnyugalom szabályozása
8.	A magnyugalmat megszüntető természetes mechanizmusok és mesterséges eljárások
9.	A talaj gyommagkészletének jellemzői (denzitása, élettartama és eloszlása a talajban)
10.	A talaj gyommagkészletének dinamikája és vizsgálati módszerei
11.	A talaj gyommagkészletének szabályozása
12.	A gyommagkészlet csökkentésének új alternatívái

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Magyar, L. (2023): A gyommagvak terjedése. Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, 683 pp.

#### Ajánlott irodalom:

Benvenuti, S. (2007): Weed seed movement and dispersal strategies in the agricultural environment. *Weed Biology and Management* 7, 141-157.

Hunyadi, K., Kazinczi, G. (2000): A gyomnövények szaporodásbiológiája. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.): *Gyomnövények, Gyomirtás, Gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 251-285.

Juroszek, P., Gerhards, R. (2004): Photocontrol of weeds. *Journal of Agronomy and Crop Science* 190, 402-415.

Sonkoly, J., Molnár, A., Török, P. (2014): A növényi magtömeg-variabilitás ökológiai háttere és jelentősége. *Kitaibelia* 19 (2), 295-330.

Upadhyaya, M.K., Clements, D.R., Shrestha, A. (2022): *Persistence Strategies of Weeds*. John Wiley & Sons, Ltd. 400 pp.

Tantárgy címe:	Térinformatika és távérzékelés		
Tantárgy kódja:	N_DM06	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Milics Gábor PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a térinformatika és a távérzékelés alapjainak megismertetése a doktoranduszokkal. A térszemlélet kialakítását követően a hallgatók megismerkedhetnek a térinformatikai szoftverekkel, majd az adatnyerési, adattárolási és adatelemzési eljárásokkal. A tantárgy térinformatikai részében a hallgatók képessé válnak digitális térképek készítésére, valamint a térben megjelenő információk elemzésére, az összefüggések feltárására. A távérzékelési részben a hallgatók a műholdas távérzékelési eljárások ismeretén túl a legmodernebb földközeli távérzékelési eszközökkel (pilóta nélküli eszközök, UAV) is megismerkedhetnek, melyek segítségével valós időben is képesek az adatgyűjtésre. A tantárgy célja végső soron az, hogy a hallgatók képesek legyenek megalapozott döntés-előkészítő munkával a szükséges térbeli összefüggések vizsgálatára és az eredmények alkalmazására.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A térinformatika (GIS) kialakulása, fejlődési irányai, a vektoros, a raszteres és a hibrid rendszerek.
2.	A térképkészítés alapjai és követelményei, a digitális térképkészítés, tematikus térképek készítése.
3.	A térinformatikai adatbázisok létrehozása, rendelkezésre álló adatbázisok, online térinformatika.
4.	Az ArcGIS/QGIS környezet beállításai, kezelőfelületei.
5.	Koordináta transzformációk, georeferencia, raszteres és vektoros adatok illesztése.
6.	Az agrár-térinformatikai adatbázisok kialakításának legfontosabb szempontjai.
7.	Geostatisztika, kiugró értékek szűrése, interpolációs eljárások.
8.	A térinformatikai adatok megjelenítése, interpretáció.
9.	A távérzékelés alapjai.
10.	A távérzékelési rendszerek, műholdas és földközeli távérzékelő eszközök és adataik.
11.	A távérzékelési szenzorok.
12.	A távérzékeléssel nyert adatok alkalmazása.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

A hallgatók a személyes konzultáción készített munkájukkal tudják a tantárgyi követelményeket teljesíteni, illetve a kurzus befejeztével egy önálló térinformatikai vagy távérzékelési feladat megoldásával. A beszámoló készítését kiválthatja egy bizonyíthatóan saját munkaként elkészített, tudományos folyóiratban megjelent térinformatikai vagy távérzékelési témájú közlemény.

#### Kötelező irodalom:

Aronoff, S. (2005): Remote Sensing for GIS managers. ISBN: 978-1589480810. Esri Press. 524 pp.  
 Deákvári, J., Milics, G. (2013): Agrár térinformatika, I. rész (jegyzet). ISBN: 978-963-334-138-4. Palatia Nyomda és Kiadó Kft., Győr. 95 pp.  
 Detrekői, Á., Szabó, Gy. (2008): Térinformatika. ISBN: 9789631952667. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 380 pp.  
 Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W. (2005): Geographic Information Systems and Science, 2nd Edition. ISBN: 9780470870013. Wiley, Chichester, UK, 517 pp.

Barna\_Robert\_Terinformatika\_2020.pdf (oszk.hu)  
[http://www.itc.nl/library/papers\\_2009/general/PrinciplesGIS.pdf](http://www.itc.nl/library/papers_2009/general/PrinciplesGIS.pdf)  
[http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/gis\\_cartography.pdf](http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/gis_cartography.pdf)

Tantárgy címe:	Gazdasági növények biotikus és abiotikus rezisztenciája		
Tantárgy kódja:	N_DM92	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Molnár Zoltán PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A növényi fejlődést számos biotikus és abiotikus környezeti tényező befolyásolja. Ezek intenzív és gyakori megjelenése stresszorként fogható fel. Bizonyos határok között a növények különböző módon képesek alkalmazkodni a különleges életfeltételekhez is. Ezek háttérben a növényi genetikai program rugalmassága és esetleges megváltozása áll. A tantárgy keretében először az általános stressz jelenségekkel, majd pedig a specifikus és aspecifikus válaszreakciókkal foglalkozunk. A hagyományos növénynevelés nem minden esetben vezet olyan megváltozott genetikai háttérhez, ami a növénytermesztéshez szükséges stressz toleranciát/rezisztenciát biztosítaná. Ebből adódóan igény van a géntechnológiai módszerekkel történő abiotikus és biotikus stressz rezisztencia növelésére, ezért a növényi géntechnológia eredményeinek ismertetése is a tananyag részét képezi.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A növényi stressz alapjelenségei (fogalmak; a stressz meghatározása; szakasza; stresszválasz)
2.	A szignáltranszdukciós folyamatok [a környezeti jel érzékelése; reaktív oxigén formák (ROS) és szerepük a szignáltranszdukcióban; kalciumion, mint másodlagos hírvívő]
3.	A hőmérsékleti stresszek és kivédésük (alacsony és magas hőmérsékleti stresszek, a hőmérséklet érzékelése)
4.	A látható fény okozta stressz (fotoinhibíció)
5.	A nehézfémek okozta stresszek (a nehézfémek fiziológiai hatásai; a nehézfém-hatások szignáltranszdukciója)
6.	Oxidatív stresszek és kivédésük (az oxigén aktiválása; az aktivált oxigénformák képződési helyei; az oxidatív stressz elleni védekező mechanizmusok)
7.	Rovarkártevők és növényi kórokozók elleni védekező mechanizmusok (patogénekhez kapcsolt fehérjék, szisztémikus szerzett rezisztencia)
8.	A genetikailag módosított (GM) növények (növényi géntechnológia, transzgenikus növények előállítása, géntechnológiai stratégiák)
9.	Biotikus stressz rezisztens GM növények (kórokozókkal szembeni rezisztencia)
10.	Biotikus stressz rezisztens GM növények (kártévőkkel szembeni rezisztencia)
11.	Abiotikus stressz toleráns/rezisztens GM növények (herbicid toleráns növények)
12.	Abiotikus stressz toleráns/rezisztens GM növények (szélsőséges környezeti hatásokat tűrő növények)

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

- Dudits, D., Heszky, L. (2003): Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 205-252.
- Heszky, L., Fésüs, L., Hornok, L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 156-170.
- Hopkins, W.G., Hüner, N.P.A. (2009): Introduction to Plant Physiology. John Wiley and Sons, Hoboken, USA, pp. 223-240.
- Szigeti, Z. (2013): A növényi stressz alapjelenségei. In: Fodor, F. (szerk.) A növényi anyagcsere élettana, ELTE TTK Biológiai Intézet, Budapest, pp. 295-318.

#### Ajánlott irodalom:

- Gaur, R.K., Sharma, P. (Eds.) (2014): Approaches to Plant Stress and their Management. Springer, Berlin-Heidelberg.
- Pessarakli, M. (Ed.) (2010): Handbook of Plant and Crop Stress, 3rd Edition. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

Tantárgy címe:	Növényélettani modellek és növénynövekedés analízis		
Tantárgy kódja:	N_DM93	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Neményi Miklós MHAS		
Bevont oktató:	Nyéki Anikó Éva PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgyi tematika magában foglalja a növénynövekedési modellek felépítésének, adatigényének bemutatását; alkalmazásuk fontosságát a tudományos megismerés folyamatában. A szimulációs növénytermesztési modellek közvetlen célja az, hogy az igen bonyolult légkör-talaj-növény rendszer folyamatait matematikai eszközökkel leírják, és számítógép segítségével szimulálják. E rendszerek összefüggéseinek bemutatása, korlátainak és alkalmazhatóságuknak ismertetése. A végső cél az, hogy ezen modellek felhasználásával olyan kérdésekre kapjunk választ, amelyeket egyébként csak drága, időigényes, esetleg kivitelezhetetlen kísérletek, illetve megfigyelések segítségével kaphatnánk meg. A szimulációs modellek fő előnye, hogy alkalmasak az összetett rendszeren belül végbemenő folyamatok, illetve komplex rendszerek közötti kölcsönhatások közelítő leírására. A Modell lehetőséget ad adott talajnál, tápanyag-ellátottságnál és klímaviszonyok mellett a biomassa, a széntömeg, a levélfelület, a levélszám és a fenofázisok kronológiai követésére.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A talaj-növény-légkör rendszer fizikai és biológiai folyamatai
2.	A sugárzás-energia- és tömegátvitel a talajban, a növényállomány belsejében és felett; fotoszintézis; növényi párolgás, a növények vízigénye
3.	A növénynövekedési modellek kialakulása, története, felépítése (általános rész); a döntéstámogató modellek fontossága
4.	A növénynövekedési modellek felépítése és adatigényük
5.	A modellek adatigényéhez szükséges szántóföldi mérések kivitelezése, a modellek validálása
6.	Klímaváltozás és növénynövekedés: a klímamodellek beépíthetősége, alkalmazásuk a növényfiziológiai modellekben
7.	Alkalmazásuk a precíziós növénytermesztésben
8.	Esettanulmány: különböző inputadatok mellett adott kukoricahibrid növekedésének és fejlődésének vizsgálata
9.	Esettanulmány: különböző inputadatok mellett adott búzafajta növekedésének és fejlődésének vizsgálata
10.	Őszi és tavaszi kalászos gabonák különböző fenológiai fázisainak ökológiai- és tápanyagigénye, élettani hatásai
11.	A hazánkban termesztett olajos növények növekedése, fejlődése és azok környezeti igénye
12.	A kukorica különböző hasznosítási célú termesztése annak művelési és környezeti feltételei, azok hatásai a növekedésre, fejlődésre
13.	A talajművelés, vetés, növényápolás, betakarítás kapcsolata, élettani hatása a termesztett növények növekedésére, fejlődésére

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli és/vagy szóbeli beszámoló, vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Cao, W.X., White, J.W., Wang, E.L. (2009): Crop modelling and decision support. ISBN 978-7-302-19333-3. Tsinghua University Press, Beijing and Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.  
Fischer, G., Shah, M., Velthuisen, H., Nachtergaele, F. (2006): Agro-ecological zones assessment. EOLSS Publishers, Oxford, UK.  
Hoogenboom, G., Jones, J.W., Porter, C.H., Wilkens, P.W., Boote, K.J., Hunt, L.A., Tsuji, G.Y. (2010): Decision support system for agrotechnology transfer (DSSAT), version 4.5 (CD-ROM), volume 1. Overview. University of Hawaii, Honolulu.

#### Ajánlott irodalom:

Vohnout, K.D (2003): Mathematical modeling for system analysis in agricultural research. ISBN: 0-444-51268-3. Elsevier.  
Flichman, G. (2011): Bio-economic models applied to agricultural systems. ISBN: 978-94-007-1901-9. Springer.  
Nagy, J. (2008): Maize production. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Tantárgy címe:	Makro- és mikroelemek a növény-talajrendszerben		
Tantárgy kódja:	N_DM94	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Szakál Pál CSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja, hogy a PhD-hallgatók az általános-, szerves- és biokémiai, valamint agrokémiai ismeretek egymásra építésével és azok összefüggéseivel megismerjék a talajok és a növények esszenciális makroelemeit és mikroelemeit. A növényi fejlődést befolyásoló toxikus elemek is kiemelésre kerülnek. A tananyag fontos része a növényi fejlődéshez szükséges talajösszetétel, tápanyagszolgáltató képesség és a tápanyag felvételét befolyásoló tényezők megismerése. A növények makro- és mikroelem tartalmának bemutatása, a biokémiai folyamatokban való részvételük, valamint a növények termés hozamára minőségére gyakorolt hatásaik.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Makroelemek és szerepük a talajban: N, P, K, S, Mg.
2.	Esszenciális mikroelemek és szerepük a talajban, toxikus elemek. Cu, Zn, Mn, Fe, Mo stb.
3.	Talajok tápanyagszolgáltató képessége, vegyületformák, és felvehetőségük.
4.	Növények tápanyag-felvétele a talajból, gátlások.
5.	A talajok makroelem-ellátottsága és a mikroelem-pótlásra használt vegyületformák, sók és komplex vegyületek.
6.	Makroelemek szerepe a növényekben. Szerepük a biokémiai folyamatokban. N.
7.	Makroelemek szerepe a növényekben. Szerepük a biokémiai folyamatokban. K, S, P, Mg.
8.	Esszenciális mikroelemek és szerepük a növényi biokémiai folyamatokban.
9.	Aminosavak, fehérjék, nukleinsavak, enzimek, koenzimek.
10.	Makro- és mikroelemek szerepe a növény kondicionálásában, növényvédelmi összefüggések.
11.	Tápanyag-számítási feladatok.
12.	Toxikus elemek hatása a növény fejlődésére, enzimgátlások.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga (a vizsga tárgyát képezi egy tápanyag-számítási példa is).

#### Kötelező irodalom:

Fehér, A. (2019): A növények élete (egyetemi jegyzet). Szegedi Tudományegyetem, Szeged.

Fülek, Gy., Sárdi, K. (2014): Tápanyag-gazdálkodás mezőgazdasági mérnököknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Pais, I. (1999): A mikroelemek jelentősége az életben. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Maathuis, F.J.M. (2016): Plant Mineral Nutrients: Methods and Protocols. Humana Press, Totowa, NJ, USA.

Mengel, K. (1976): A növények táplálkozása és anyagcsereje. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest.

Tantárgy címe:	Makro- és mikroklíma hatások a növénytermelésre		
Tantárgy kódja:	N_DM95	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Varga Zoltán PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy a PhD-hallgatókkal megismertesse, hogyan befolyásolják a meteorológiai tényezők a növényállományok életét, milyen módszerekkel ismerhetjük meg e hatásokat, s végül hogyan hasznosíthatók a gyakorlatban ezek az ismeretek. A tantárgy keretében bemutatjuk, hogy mi az elméleti alapja a meteorológiai tényezők növényekre gyakorolt hatása vizsgálatának, s hogyan érvényesülnek e hatások. Az érzékenységi vizsgálatok bemutatják, hogy a növények melyik időszakban melyik meteorológiai elem változására reagálnak érzékenyebben. Az általános ismeretek mellett négy, az élelmezés szempontjából fontos gazdasági növényre (őszi búza, őszi árpa, kukorica, burgonya) vonatkozóan konkrétan a vegetációs periódus egésze alatti hatásokat mutatjuk be. Végül ismertetjük a hazai adatokon kidolgozott agrometeorológiai információk hasznosításának lehetőségeit.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az éghajlat-növény kapcsolat vizsgálatának alapjai
2.	Az éghajlat-növény kapcsolat modellezése
3.	Talajklíma (talajhőmérséklet, talaj-vízháztartás)
4.	Állományklíma: a napsugárzás és a növények
5.	Állományklíma: a hőmérséklet és a növények
6.	Állományklíma: a vízháztartás és a növények
7.	Állományklíma: a szél és a növények
8.	A domborzat mikroklímát befolyásoló szerepe
9.	A növények fenoklimatológiai jellemzői
10.	Az éghajlat és a növények produktivitása közötti kapcsolat
11.	Az éghajlat és néhány fontosabb gazdasági növény közötti kapcsolat
12.	Az agrometeorológiai információk és felhasználásuk

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga.

#### Kötelező irodalom:

Varga-Haszonits Z., Varga Z. (2006): A makro- és mikroklíma hatása a növénytermelésre (oktatási segédlet). Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.

#### Ajánlott irodalom:

Geiger, R., Aron, R.H., Todhunter, P. (2003): The Climate Near the Ground, 6th Edition. Rowman and Littlefield Publisher, Lanham, MD.

Larcher, W. (2003): Physiological Plant Ecology. Springer Verlag, Berlin.

Mavi, H.S., Tupper, G.J. (2004): Agrometeorology: Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture. Food Product Press, New York, NY.

Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., Raes, D. (2012): Crop Yield Response to Water. FAO, Rome.

Supit, L., van der Groot, N. (2013): Description of WOFOST Crop Growth Simulation Model. Supit.net. Wageningen.

Varga-Haszonits, Z., Varga, Z., Lantos, Zs. 2004: Az éghajlati változékonyság és az extrém jelenségek agroklimatológiai elemzése. Monocopy Kft., Mosonmagyaróvár.

Varga-Haszonits, Z., Varga, Z., Lantos, Zs., Enzsölné Gerencsér, E. 2006: Az éghajlati változékonyság és az agroökoszisztémák. Monocopy Kft. Mosonmagyaróvár.

Varga-Haszonits, Z., Varga, Z., Lantos, Zs., Vámos, O., Schmidt, R. 2000: Magyarország éghajlati erőforrásainak agroklimatológiai elemzése. Lóripint. Mosonmagyaróvár.



Tantárgy címe:	Klímaváltozás – alkalmazkodási lehetőségek a növénytermesztésben		
Tantárgy kódja:	N_DM96	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Varga Zoltán PhD (Veisz Ottó CMHAS)		
Bevont oktatók:	Fodor Nándor PhD, Árendás Tamás PhD, Varga Balázs PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja olyan korszerű ismeretek átadása, amelyekkel a klímaváltozásnak leginkább kitett növénytermesztési ágazat termelési stabilitása növelhető. A népességnövekedés következtében az élelmiszer-előállítás hatékonyabbá tétele stratégiai kérdés. A rendelkezésre álló termőterület tovább nem növelhető, ezért a probléma megoldása alkalmazkodóképes, nagy terméspotenciállal rendelkező és biztonságosan termeszthető növényfajták, valamint a hatékonyság növelését szolgáló termesztéstechnológia alkalmazása lehet.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Klímaváltozás: tények és előrejelzések.
2.	Klímaváltozás okai, összetevői.
3.	Várható változások globális, regionális és lokális szinten.
4.	Klímaváltozás várható hatásainak kutatása.
5.	Fitotron, mint lehetőség a klímaváltozás hatásainak vizsgálatára.
6.	A klíma-manipulációs szabadföldi kísérleti rendszer bemutatása és eredményeinek hasznosítása a termesztési, szaktanácsadási rendszerben (FACE, súlyliziméter állomás, esősátor).
7.	Növények vízhasznosításának szerepe a klímaváltozás tükrében.
8.	A hőstressz és a növekvő légköri CO <sub>2</sub> -koncentráció hatása a szántóföldi növényekre.
9.	Várható változások hatása a termesztett növényekre.
10.	Abiotikus stresszekkel szembeni rezisztencia nemesítés elmélete és gyakorlata.
11.	Speciális nemesítési és szelekciós technikák.
12.	Nemesítési eredmények hasznosítása a változó időjárási és termesztési körülmények között.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

A hallgató PhD-témájához köthető, a klímaváltozás hatásait elemző/figyelembe vevő dolgozat elkészítése, melynek terjedelme minimum 10 oldal. A dolgozatot javítom, a témát a hallgatóval átbeszéljük és a leírtak, valamint a szóbeli beszélgetés alapján az értékelés ötfokozatú skálán történik.

#### Kötelező irodalom:

Dudits, D. (2019): A bő termés biológiája – A precíziós növény-nemesítés alapjai. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest, 204 pp.

IPCC (2023): Climate Change. Synthesis Report.

Tuteja, N., Gill, S.S. (Eds) (2014): Climate Change and Plant Abiotic Stress Tolerance, Vol. 1–2. Wiley Blackwell, 342 pp.

+ A kurzus során kiosztott publikációk.

#### Ajánlott irodalom:

Bernáth, J., Tischner, T., Ábrányi, A. (1982): Növénykörnyezet és szabályozása. Akadémiai Kiadó, Budapest

A VAHAVA program eredményeinek összefoglalása

Elsivatagosodás és Aszály Elleni Küzdelem Világnapja alkalmából 2022. július 5-én tartott online szakmai előadások elérhetőek: <http://ovf.hu/hu/hirek-ovf/5c1d7de4-e5aa-41f9-b3ae-24779ecd1ad0>

Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia

Faragó, T. (2023): Planetáris környezetünk veszélyeztetése és megmentése. Akadémiai Kiadó, Budapest, 344 pp.

Az Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Program keretében oktatásra kerülő tantárgyak (Programvezető: Szabó Ferenc DSc)				
A tantárgy megnevezése	Tantárgyfelelős neve és tudományos fokozata	Kontaktórák + egyéni tanulmányi órák száma	Kredit pontok száma	Félév
<i>Kötelező tárgyak</i>				
Kutatásmódszertan	Varga Zoltán PhD	14 + 136	5	1.
Tudományos kutatómunka alapjai és forrásai	Zsömle Viktor PhD	6 + 144	5	1.
Felsőoktatáspedagógia	Kövecsesné Gósi Viktória PhD	6 + 144	5	1.
Az állattenyésztés genetikai alapjai	Tempfli Károly PhD	14 + 136	5	1.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 1.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 300</i>	<i>10</i>	<i>1.</i>
Az állati termelés élettani-járványtani alapjai	Egri Borisz DSc, MRANH	20 + 130	5	2.
Gazdasági állatok nemesítése	Szabó Ferenc DSc	20 + 130	5	2.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 2.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>2.</i>
Intenzíven termelő gazdasági haszonállatok takarmányozása	Tossenberger János PhD	20 + 130	5	3.
Speciális állattenyésztési kutatási szakmódszertan	Tóth Tamás, PhD	20 + 130	5	3.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 3.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>3.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 4.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>4.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 5.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>5.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 6.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>6.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 7.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>7.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 8.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>8.</i>
<i>Fakultatív tárgyak</i>				
Vadbetegségek	Egri Borisz DSc, MRANH	20 + 130	5	4.
Modern juh- és kecsketenyésztés	Gulyás László PhD	20 + 130	5	4.
Fenntartható állattenyésztés gazdaságtana	Hegyi Judit PhD	20 + 130	5	4.
Precíziós állattenyésztés	Húth Balázs PhD	20 + 130	5	4.
Korszerű módszerek a baromfitenyésztésben	Kovácsné Gaál Katalin CSc	20 + 130	5	4.
Biotechnológia az állattenyésztésben	Lencsés-Varga Erika PhD	20 + 130	5	4.
Nyúltenyésztés	Matics Zsolt PhD	20 + 130	5	4.
Modern lótenyésztési elvek és módszerek	Pongrácz László PhD	20 + 130	5	4.
Fenntartható szarvasmarhatenyésztés	Szabó Ferenc DSc	20 + 130	5	4.
Molekuláris genetika	Tempfli Károly PhD	20 + 130	5	4.
Az állatfaj-specifikus takarmányozás legújabb aspektusai	Tossenberger Jánosb PhD	20 + 130	5	4.
Korszerű módszerek a sertésenyésztésben	Tóth Tamás PhD	20 + 130	5	4.

Tantárgy címe:	Kutatásmódszertan		
Tantárgy kódja:	N_DM02	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Varga Zoltán PhD		
Bevont oktató:	Varga László DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	14 + 136		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kutatásmódszertan tantárgy oktatásának célja, hogy a tudományos kutatás elméleti, gyakorlati, valamint módszertani kérdéseivel megismertesse a PhD-hallgatókat, akik így naprakész ismereteket szereznek a tudományelmélet és a kutatásmódszertan legfontosabb kérdéseiről és a tudományos tevékenység formáiról, megismerik saját tudományterületük fogalmi és módszertani eszközeit. Felismerik a probléma megoldására alkalmazandó módszereket, képesek a kutatás megtervezésére és annak végrehajtására. Ismerik továbbá a tudományos közlemények készítéséhez vezető lépéseket. Különbséget tudnak tenni tudományos és nem tudományos munka között, adott esetben felismerik az áltudományos tevékenységet. Tisztában vannak a tudományos közlemények készítésének etikai szabályaival, valamint a tudománymetria legjelentősebb mérőszámaival.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A tudomány és a kutatásmódszertan jelentősége és története
2.	A mindennapi és a tudományos megismerés összehasonlító elemzése.
3.	A teoretikus és empirikus ismeretszerzés párhuzamos vizsgálata.
4.	Magyarázat és előrelátás a tudományban.
5.	A tudományos kutatás gyakorlata, a tudományos megismerés alapvető lépései.
6.	A tudományos kutatás megtervezése és lebonyolítása.
7.	A tudományos irodalmazás alapszabályai, internetes adatbázisok használata. Szakcikk és hivatkozások keresése, lekérdezési technikák.
8.	A tudományos és nem tudományos közlemények típusai, a publikálás feltételei.
9.	Stratégiák szakfolyóiratok választására, publikációk elhelyezésére.
10.	A tudományos kutatás és publikálás etikai kérdései.
11.	Tudományos közlemények készítése (címtől az irodalomjegyzékig, tartalmi és formai követelmények).
12.	Scientometria, a tudományos teljesítmény mérése. A használatos teljesítmény-minősítő tényezők értelmezése, ezek előnyei és hátrányai (impaktfaktor, Q-besorolás, idézettség, Hirsch-index, stb.).

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszer.

#### Kötelező irodalom:

Csermely, P., Gergely, P., Koltay, T., Tóth, J. (1999): Kutatás és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó, Budapest.

Varga-Haszonits, Z., Varga, Z. (2006): Kutatásmódszertani ismeretek (oktatási segédanyag). Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.

#### Ajánlott irodalom:

Bujdosó, E. (1986): Bibliometria és tudománymetria. Országos Széchenyi Könyvtár és MTA Könyvtára, Budapest.

Harari, Y.N. (2022): Sapiens: az emberiség rövid története. Animus Kiadó, Budapest.

Ireland, C. (2010): Experimental statistics for agriculture and horticulture. CABI, Wallingford, UK.

Popper, K. (2002): The Logic of Scientific Discovery. Routledge, London, UK, New York, NY.

Sváb, J. (1981). Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Walliman, N. (2011): Research Methods: The Basics. Routledge, London, UK, New York, NY.

#### Hasznos linkek:

*Kutatási integritás:*

<https://allea.org/wp-content/uploads/2023/06/European-Code-of-Conduct-Revised-Edition-2023.pdf>

[http://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb\\_dokumentumok/2018/HU\\_ALLEA\\_A\\_kutatasi\\_integritas\\_europai\\_ma\\_gatartasi\\_kodexe.pdf](http://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb_dokumentumok/2018/HU_ALLEA_A_kutatasi_integritas_europai_ma_gatartasi_kodexe.pdf)

*Folyóiratlisták:*

<https://support.mtmt.hu/journalsearch>

<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>  
[https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/Forside.action?request\\_locale=en](https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/Forside.action?request_locale=en)  
<https://jfp.csc.fi/en/web/haku/?restartApplication>  
*Kifogásolható gyakorlatot folytató folyóiratok:*  
[https://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb\\_dokumentumok/2023/javaslatok\\_a\\_kifogaszolható\\_gyakorlatot\\_folytató\\_folyóiratok\\_cikkeinek\\_kezelesere-NET.pdf](https://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb_dokumentumok/2023/javaslatok_a_kifogaszolható_gyakorlatot_folytató_folyóiratok_cikkeinek_kezelesere-NET.pdf)  
<https://beallslist.net/wp-content/uploads/2019/12/criteria-2015.pdf>  
<https://beallslist.net/standalone-journals/>  
<https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-019-03759-y/d41586-019-03759-y.pdf>  
<https://www.interacademies.org/project/predatorypublishing>

Tantárgy címe:	Tudományos kutatómunka alapjai és forrásai		
Tantárgy kódja:	N_DO106	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Zsömle Viktor PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	6 + 144		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kurzus célja, hogy megismertesse a doktoranduszokkal a Széchenyi István Egyetemen elérhető, a kutatást és publikálást támogató lehetőségeket és praktikus ismeretekkel szolgáljon számukra annak érdekében, hogy el tudjanak igazodni a hazai és nemzetközi publikálás útvesztőiben.

#### A tantárgy tartalma:

1.	<p>Az Egyetemi Könyvtár és Levéltár szolgáltatásai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nyomtatott és online szakirodalom elérés</li> <li>Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) – regisztráció</li> <li>Nemzetközi tudományos adatbázisok [indexáló (Scopus, Web of Science), teljes szövegű (Emerald, IEEE, Springer, ScienceDirect, Wiley stb.)]</li> <li>Fenntarthatóság (SDG kulcsszavak használata)</li> <li>Nyelvi lektorálás (proofreading)</li> <li>Melyik folyóiratban publikáljak? (a megfelelő folyóirat kiválasztása kulcsszavak / témakör / absztrakt megadásával)</li> <li>APC-díj mentes open access (OA) publikálási lehetőségek</li> <li>SzE Publikációs Támogatási Program (APC-díj kifizetés)</li> </ul>
2.	<p>Kutatásmódszertan és adatbázishasználat az előfizetett teljes szövegű adatbázisokra építve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Multidiszciplináris: Akadémiai Kiadó folyóiratgyűjteménye, Cambridge University Press Journals, Science Direct, SpringerLink, Wiley</li> <li>Villamosmérnöki tudományok, elektronika, informatika: IEEE</li> <li>Üzleti: EMIS, Statista, Opten</li> <li>Közgazdaságtudomány: Emerald</li> <li>Jogtudomány: HeinOnline, Jógkódex, Jogtár</li> <li>Humán- és társadalomtudomány: Taylor &amp; Francis</li> </ul>
3.	<p>A publikálás útvesztői, az open access publikálás lehetőségei, ill. veszélyei és a tudományos teljesítmény mérése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hogyan legyünk láthatók nemzetközi tudományos szinten? (azonosítók, szerzői profilok)</li> <li>Tudományos folyóiratok és konferenciák kiválasztásának módszertana</li> <li>MTMT alapismeretek, MTA folyóiratlisták</li> <li>Tudománymetria (fogalma, magyar és nemzetközi mérőszámok)</li> <li>Publikálást támogató eszközök (akadémiai írást támogató plágiumkereső, referenciakezelő szoftverek)</li> <li>Szerzői jogi alapok (open access szabályozás, repozitóriumi elhelyezés)</li> </ul>

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Aláírás megszerzése.

#### Kötelező irodalom:

Az előadások prezentációs anyagai.

#### Ajánlott irodalom:

Zsömle, V. (2024): Magyar és nemzetközi adatbázisok módszertana. In Egresi, K. (ed.) A tudományos kutatás- és dolgozatírás módszertana jogász szakos egyetemi hallgatók részére (pp. 122-155). Universitas-Győr Nonprofit Kft.

Tantárgy címe:	Felsőoktatáspedagógia		
Tantárgy kódja:	N_DO105	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Kövecsesné Gósi Viktória PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	6 + 144		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a doktori képzésben részt vevő hallgatók felkészítése az egyetemi oktatásra.

*Ismeretek:* A téma tanulmányozása során ismerjék meg a XXI. századi kihívásokat az oktatásban. Ismerjék meg a tanítás-tanulás tervezésének lépéseit, feladatait. Tájékozódjanak a korszerű felsőoktatás-pedagógiai eljárásokról, módszerekről, fejlesztő értékelésről.

*Képesség:* Az ismeretek alkotó felhasználásával váljanak képessé tanítási órák, projektek, foglalkozások megtervezésére, megvalósítására, reflektív szemléletű értékelésére. Cél továbbá, hogy képesek legyenek a megismert módszereket kipróbálni, alkalmazni.

*Attitűd:* Váljon elkötelezetté a hallgatók támogatása mellett.

*Autonómia felelősségvállalás:* Jelentős mértékű önállósággal rendelkezzen a pedagógiai eljárásokat is alkalmazó kurzusok kidolgozásában. Felelősséggel vállalja a kezdeményező szerepét az oktató-hallgató együttműködés kialakítására.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Kihívások a felsőoktatásban – tanítás-tanulás a XXI. században
2-3.	Tanulási eredmény alapú tervezés szerepe a felsőoktatásban
4.	A tanítási-tanulási folyamat tervezésének, szervezésének kérdései
5.	Fejlesztő értékelés lehetőségei a felsőoktatásban
6-7.	Az oktatási folyamat támogatása digitális eszközökkel
8.	Oktatási módszerek hatékony alkalmazásának feltételei, kritériumai
9-10.	Projektpedagógia, kutatás alapú tanulás a felsőoktatásban
11-12.	Kooperatív, együttműködésre épülő tanítás-tanulás

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Folyamatos számonkérés, melynek feltétele három feladatból felépülő portfólió elkészítése.

#### Kötelező irodalom:

Farkas, É. (2019). A tanulási eredmények értékelése a felsőoktatásban. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. <https://mek.oszk.hu/19300/19399/19399.pdf>

Farkas, É. (2017) Tanulási eredmény alapú tanterv- és tantárgyfejlesztés a felsőoktatásban. Szegedi Egyetemi Kiadó Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged. <https://mek.oszk.hu/18400/18497/18497.pdf>

Kövecsesné Gósi, V., Makkos, A., Lőrincz, I., Bognár, A. (szerk.) (2023) Felsőoktatás-pedagógia a gyakorlatban: Módszertani kézikönyv. Széchenyi István Egyetem, Győr. <https://tanarkepzes.sze.hu/images/Fels%C5%91oktat%C3%A1s-pedag%C3%B3gia%20a%20gyakorlatban.pdf>

Tóth-Mózer, Sz., Mísey, H. (2019). Digitális eszközök integrálása az oktatásba, jó gyakorlatokkal, tantárgyi példákkal, modern eszközlístával. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. [http://mindenkiiskolaja.elte.hu/wp-content/uploads/2019/09/Digit%C3%A1lis-eszk%C3%B6z%C3%A1s-az-oktat%C3%A1sba\\_INTERA.pdf](http://mindenkiiskolaja.elte.hu/wp-content/uploads/2019/09/Digit%C3%A1lis-eszk%C3%B6z%C3%A1s-az-oktat%C3%A1sba_INTERA.pdf)

#### Ajánlott irodalom:

Kövecsesné Gósi, V. (2023). Tanítás-tanulás a digitális korban Kihívások és módszertani megoldások. Xante Librarium Kiadó, Biatorbágy.

Perjés, I., Héjja-Nagy, K. (2018). Tanulástámogatás a felsőoktatásban. Online mentorálási kézikönyv. Eger. [https://www.eltereader.hu/media/2018/02/PerjesMentoralasiKezikonyv\\_READER1.pdf](https://www.eltereader.hu/media/2018/02/PerjesMentoralasiKezikonyv_READER1.pdf)

Tantárgy címe:	Az állattenyésztés genetikai alapjai		
Tantárgy kódja:	N_DM62	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Tempfli Károly PhD		
Bevont oktató:	Szalai Klaudia PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	14 + 136		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy keretében általános és állatfajokra speciálisan érvényes genetikai ismeretek oktatása történik. A különböző állatfajokkal kapcsolatos speciális genetikai ismeretek a doktoranduszok témájától függően, célirányosan kerülnek tárgyalásra. A tananyag oktatásában külön figyelmet fordítunk a kutatás terén felhasználható genetikai ismeretekre, amelyeket a PhD-hallgatók munkájukban alkalmazni tudnak. A tantárgy a graduális képzésben hallgatott genetikai stúdiumokra épül és a doktori képzésben szereplő molekuláris genetikához, valamint a különböző állatfajok nemesítéséhez kapcsolódik, illetve azok számára nyújt alapot.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A nukleinsavak szerkezete. DNS replikáció, Az RNS transzkripciója a DNS mintán. Centrális dogma. A transzkripció kezdete, folyamata, és befejezése.
2.	A transláció folyamata. A genetikai kód.
3.	Modern génfogalom, a génstruktúra és génkifejeződés szabályozása.
4.	A prokarióta és az eukarióta gén és genom szerveződése.
5.	Az ideális populáció, a Hardy–Weinberg egyensúly. A migráció hatása a génfrekvenciára. Wahlund elv.
6.	A mutáció, mint a variabilitás forrása.
7.	Genetikai sodródás, drift. Palacknyak-hatás. Effektív populációméret. A populációk genetikai tagoltsága.
8.	A rátermettség fogalma. Abszolút és relatív fitness.
9.	A $h^2$ érték szerepe és jelentősége, hasznosítása a nemesítésben. Korreláció, regresszió.
10.	Szelekció: a szelekció szintjei, típusai. Szelekciós modellek. A szelekció és a sodródás kapcsolata.
11.	Természetes populációk genetikai polimorfizmusa.
12.	Kvantitatív genetikai. A genetikai variancia forrása, becslése, mesterséges szelekció.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga vagy a kutatási területhez kapcsolódó írásbeli dolgozat; az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Dohy, J. (2000): Genetika állattenyésztőknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 342 pp.

Szabó, F. (2011): Állattenyésztési genetikai. Digitális Tankönyvtár, 100 pp.

#### Ajánlott irodalom:

Fésüs, L., Komlósi, I., Varga, L., Zsolnai, A. (2000): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 190 pp.

Simm, G., Pollott, G., Mrode, R., Houston, R., Marshall, K. (2020): Genetic improvement of farmed animals. CABI Publishing, Wallingford, UK, 484 pp.

Watson, J.D. (2004): DNS – Az élet titka. HVG könyvek, Budapest, 448 pp.

Zöldág L. (2018): Állatorvosi genetikai és állattenyésztéstan. A/3 Kft. Kiadó, Budapest, 428 pp.

Tantárgy címe:	Az állati termelés élettani-járványtani alapjai		
Tantárgy kódja:	N_DM63	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Egri Borisz DSc, MRANH		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy megismerteti a doktoranduszt az állati szervezet jellegzetesebb immun-élettani jelenségeivel és összefüggéseivel az állati termékek minőségi és mennyiségi vonatkozásai tekintetében. Elemzésre kerülnek az állatjárványtan diagnosztikai módszerei, valamint azok összehasonlító bakteriológiai-virológiai értékelései. A részletes járványtani ismeretek taglalása során döntően a zoonózisok, valamint a parazitozoonózisok jellegzetességeit taglaljuk. Végül az említett ismereteket integráljuk a járványvédelem gyakorlati vonatkozásaiba.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az immunélettan alapjelenségei és az állati termelés
2.	Járványtani alapfogalmak és kategóriák
3.	Mintavételi módok laboratóriumi vizsgálatok céljára
4.	Vakcinák, vakcinázási technológiák és lehetséges kórélettani vonatkozásaik
5.	Általános járványtan I. Bakteriológiai diagnosztikai módszerek
6.	Általános járványtan II. Virológiai diagnosztikai módszerek
7.	Részletes járványtan I. Bejelentési kötelezettségű zoonózisok
8.	Részletes járványtan II. Bejelentési kötelezettségű parazito-zoonózisok
9.	Zoonózisok és élelmiszerek
10.	A fertőtlenítés módszerei
11.	A járványvédelem elméleti és gyakorlati vonatkozásai
12.	Vizsgakonzultáció

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga, az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Bauerfeind, R., Von Graevenitz, A., Kimmig, P., Schiefer, H.G., Schwarz, T.F., Slenczka, W., Zahner, H. (2016): Zoonoses: Infectious Diseases Transmissible Between Animals and Humans (4th ed.). ASM Press, Washington, DC, USA.

Bueno-Marí, R., Almeida, A.P.G., Navarro, J.C. (Eds) (2015): Emerging zoonoses: eco-epidemiology, involved mechanisms, and public health implications. Frontiers Media, Lausanne. DOI: 10.3389/978-2-88919-618-0. pp. 1-30, 56-64, 108-113, 130-137, 153-180, 188-193.

Day, M.J., Schultz, R.D. (2014): Veterinary Immunology (2nd ed.). CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

Gyles, C.L., Prescott, J.F., Songer, J.G., Thoen, C.O. (2010): Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals (4th ed.). Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA.

Varga, J., Rusvai, M., Fodor, L. (2018): A háziállatok fertőző betegségei. Magyar Állatorvosi Kamara Kft., Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Shapiro, L.S. (2010): Pathology & Parasitology for Veterinary Technicians (2nd ed.). Cengage Learning, Boston, MA, USA.



Tantárgy címe:	Gazdasági állatok nemesítése		
Tantárgy kódja:	N_DM25	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Szabó Ferenc DSc		
Bevont oktató:	Gulyás László PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy a korszerű genetikai ismeretekre és szemléletre építve bemutassa azokat a lehetőségeket és módszereket, amelyekkel a gazdasági állatok termelőképessége, termelésük gazdaságossága, a környezethez való alkalmazkodásuk javítható. Az újabb kutatási eredmények tükrében kerülnek ismertetésre a gazdasági állatok értékmérő tulajdonságai, a tenyészcél kitűzésének, a genetikai érték becslésének módszerei, a korszerű, tenyészértékbecslési és szelekciós és tenyésztési eljárások.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A gazdasági állatok minőségi és mennyiségi tulajdonságai és öröklésmenetük
2.	Az értékmérő tulajdonságok mérési, számszerűsítési módszere
3.	Homozigotizálás, heterozigotizálás, beltenyésztettség, heterozis hasznosítása
4.	Az értékmérő tulajdonságok örökölhetősége, ismételhetősége, korrelációi
5.	Genotípus és környezet kölcsönhatása
6.	A tenyészérték fogalma, becslési lehetőségei és módszerei
7.	Fenotípusos, genetikai és környezeti variancia hasznosítása a nemesítésben
8.	A genetikai előrehaladást befolyásoló tényezők
9.	A tenyész kiválasztás módszere
10.	Homozigotizálást és heterozigotizálást növelő tenyésztési eljárások
11.	Molekuláris genetikai módszerek a nemesítés szolgálatában
12.	Tenyésztestszervezetek szerepe a nemesítésben

#### Számonkérési és értékelési rendszer

Írásbeli feladat, szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Szabó, F. (szerk.) (2015): Általános állattenyésztéstan, Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
 Szabó, F., Bokor, Á., Bene, Sz., Polgár, P. (2012): Állatnemesítés. TÁMOP tananyag, Kaposvár, Keszthely.  
 Szabó, F., Komlósi, I., Posta, J. (2011): Populációgenetika. TÁMOP-tananyag, Debrecen, Keszthely, Mosonmagyaróvár.

#### Ajánlott irodalom:

Bourdon, R.M. (2000): Understanding animal breeding (2nd ed.). Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.  
 Cunningham, M., Latour, M.A., Acker, D. (2005): Animal science and industry (7th ed.). Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.  
 Sing, C.V. (2015): Animal breeding and genetics. New India Publishing Agency.  
 + Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei.

Tantárgy címe:	Intenzíven termelő gazdasági haszonállatok takarmányozása		
Tantárgy kódja:	N_DM64	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Tossenberger János PhD		
Bevont oktató:	Zsédely Eszter PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése:

A kurzus fő célja, hogy a PhD-hallgatók az osztatlan vagy MSc agrárképzés keretében szerzett ismereteikre építve bővítsék állatélettani és takarmányozástani ismereteiket. Sajtájtásák el azokat az új tudományos ismereteket, amelyek eszenciálisak a nagy genetikai kapacitással rendelkező, intenzíven termelő gazdasági haszonállatok táplálóanyag-ellátásának optimalizálásához. Legyenek tájékozottak a jó minőségű állati eredetű élelmiszer-alapanyagok környezetbarát előállításához szükséges elméleti és gyakorlati ismeretekkel. További cél, hogy a hallgatók a kurzus végén olyan szakmai ismeretekkel rendelkezzenek, amelyek támogatják a szakterület magas szintű tudományos művelését.

#### A tantárgy témakörei:

1.	Új irányzatok a gazdasági állatok takarmányainak energiaértékelésében
2.	Korszerű fehérjeértékelési rendszerek
3.	A gazdasági haszonállatok makro- és mikroelem ellátása és annak környezetvédelmi összefüggései
4.	A szénhidrát frakciók és zsírsavak komplex hatásainak értékelése a kérődző állatok takarmányozásában
5.	A monogasztrikus állatok szénhidrát-ellátásának jellegzetességei, új aspektusai
6.	A táplálóanyag-ellátás és a termékminőség összefüggései
7.	A gazdasági haszonállatok táplálóanyag-ellátásának immunológiai összefüggései
8.	Robotizált tartástechnológiák takarmányozási összefüggései sertésekénél
9.	A baromfi táplálóanyag-ellátásának tartásmód-specifikus összefüggései
10.	Új trendek a tejtermelő tehenek takarmányozásában
11.	A sertések genetikai profilra alapozott takarmányozása
12.	A klímaváltozás hatása a takarmányozásra

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli feladat, szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Babinszky, L., Halas, V. (2019): Innovatív takarmányozás. Akadémiai Kiadó, Budapest.

González-Ortiz, G., Bedford, M.R., Knudsen, K.E.B., Courtin, C.M., Classen, H.L. (2019): The value of fibre. Engaging the second brain for animal nutrition. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

Hendriks, W.H., Verstegen, M.W.A., Babinszky, L. (2019): Poultry and pig nutrition: Challenges of the 21st century. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

Van Erp-Van der Kooij, E. (2021): Precision technology and sensor applications for livestock farming and companion animals. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

#### Ajánlott irodalom:

Releváns külföldi és hazai folyóiratoknak a tantárgy témaköreihez kapcsolódó legújabb (időszerű) cikkei.

Tantárgy címe:	Speciális állattenyésztési kutatási szakmódszertan		
Tantárgy kódja:	N_DM27	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Tóth Tamás PhD		
Bevont oktató:	Tózsér János DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja az állattenyésztésben alkalmazott fontosabb kutatási módszerek áttekintése. A kurzus keretében a gazdasági állatfajokkal végzett takarmányozási és emésztés-élettani kísérletek metodikáját értékeljük. Áttekintést nyújtunk a kísérletek beállításának főbb szempontjairól, az adatok gyűjtésének és rendszerezésének módjairól. A legújabb adatértékelési módszerek is bemutatásra kerülnek, tényleges kísérleti adatok felhasználásával. Végezetül foglalkozunk a kapott eredmények nemzetközi és hazai szakirodalomban történő publikálási irányelveivel is.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A kísérletek tervezésének és beállításának általános irányelvei. Kísérleti elrendezések ismertetése (véletlen blokk, latin négyzet, crossover stb.).
2.	Az emészthetőség meghatározása állatkísérlettel és in vitro módszerekkel. A takarmányok fehérjeértékének megállapítása a gazdasági állatok takarmányozásában.
3.	In sacco (in situ), mobil bag és in vivo kísérletek bemutatása a kérődző állatok takarmányozásában.
4.	Kanülözési (T-kanül, PVTC-kanül, re-entrant módszerek stb.) és egyéb technikák (pl. post mortem vizsgálatok) a monogasztrikus állatok takarmányozásában.
5.	A mosonmagyaróvári állatkísérleti telep bemutatása (gyakorlat).
6.	Az adatok gyűjtése, értékelése, leíró statisztika elkészítése (gyakorlat).
7.	Szignifikancia vizsgálatok (gyakorlat).
8.	Varianciaanalízis (gyakorlat).
9.	Korreláció és regresszióanalízis (gyakorlat).
10.	Többváltozós biometriai módszerek (főkomponens analízis, klaszteranalízis, diszkriminancia analízis) I.
11.	Többváltozós biometriai módszerek (főkomponens analízis, klaszteranalízis, diszkriminancia analízis) II.
12.	Publikálási irányelvek: gyakorlati példák.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Antal, A., Bogdán, E.P., Aschke, H. (1978): Biometria és populációgenetikai számítások az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Hancz, Cs. (2004): Kísérleti statisztika I. Kísérletek tervezése és értékelése.

Majoros, P. (2004): A kutatómódszertan alapjai. Tanácsok, tippek, trükkök (nemcsak szakdolgozat íróknak).

Schmidt, J. (2003): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Szabó, Cs., Halas, V. (2011): A takarmányértékelés alapjai.

Vargha, A. (2019): Többváltozós statisztika dióhéjban: Változó-orientált módszerek. Pólya Kiadó.

#### Ajánlott irodalom:

+ Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei.

Tantárgy címe:	Vadbetegségek		
Tantárgy kódja:	N_DM69	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Egri Borisz DSc, MRANH		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A tárgy az Európában vadászható állatok hazánkban észlelt gyakoribb betegségeit taglalja. A megbetegedések ismertetése során a kórokozók, az észlelhető klinikai tünetek és a jellegzetesebb kórbonctani elváltozások kerülnek bemutatásra. Minden alkalommal kitérünk a vadhús fogyasztásra való alkalmasságának vizsgálatára is. Az intenzíven tartható fajok (fácán, fogoly, vadréce) eseteiben elemezzük a tartás- és takarmányozás-technológia sajátosságait is.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	Vadmadarak (fácán, fogoly, fűrj, vadréce) gyakoribb fertőző eredetű betegségei
2.	Vadmadarak (fácán, fogoly, fűrj, vadréce) gyakoribb parazitás eredetű betegségei
3.	A mezei és üregi nyúl gyakoribb fertőző eredetű betegségei
4.	A mezei és üregi nyúl gyakoribb endo- és ektoparazitózisai
5.	A vaddisznó fertőző eredetű betegségei
6.	A vaddisznó parazitás eredetű betegségei
7.	A szarvasfélék vírus- és prion-eredetű betegségei
8.	A szarvasfélék gyakoribb bakteriális eredetű betegségei
9.	A szarvasfélék gyakoribb endoparazitózisai
10.	A szarvasfélék gyakoribb ektoparazitózisai
11.	One World–One Health-elv alkalmazása a vadegészségügy területein
12.	Vizsgakonzultáció

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### **Kötelező irodalom:**

Atkinson, C.T., Thomas, N.J., Hunter, D.B. (2008): Parasitic Diseases of Wild Birds. Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA.

Bicsérdy, Gy., Egri, B., Sugár, L., Sztojkov, V. (2007): Vadbetegségek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Jessup, D.A., Radcliffe, R.W. (2023): Wildlife Disease and Health in Conservation. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA.

#### **Ajánlott irodalom:**

Samuel, W.M., Pybus, M.J., Kocan, A.A. (2001): Parasitic Diseases of Wild Mammals. Iowa University Press, Ames, IA, USA.

Tantárgy címe:	Modern juh- és kecsketenyésztés		
Tantárgy kódja:	N_DM70	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Gulyás László PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a hazai juh- és kecsketenyésztésben alkalmazott korszerű módszereket és eljárásokat. Ismertetjük a juh- és kecsketenyésztés helyzetét és az ágazati fejlesztési lehetőségeket. Tárgyaljuk a különböző hasznosítású fajtákat, illetve fajtacsoportokat, a juh- és kecske tejtermelés-növelésének és a minőségi vágóállat előállításának módozatait. Kitérünk a juhok és kecskék szaporításának korszerű biotechnikai módszereire, a tenyésztérbecslésre, a szelekciós indexek jelentőségére, valamint az ökológiai állattartásra.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	A juh- és kecsketenyésztés jelentősége
2.	A tenyészcél meghatározása
3.	Fajtaismeret
4.	A juh hústermelés-növelésének lehetőségei
5.	A juhtejtermelés növelésének lehetőségei
6.	A kecsktejtermelés növelésének lehetőségei
7.	Tartástechnológiai rendszerek
8.	Bárányhizlalási módszerek
9.	Korszerű szaporítási eljárások
10.	Tenyésztérbecslési módszerek
11.	Szelekciós módszerek, gazdaságossági–tenyésztési indexek
12.	Ökológiai juh- és kecsketartás

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### **Kötelező irodalom:**

Jávor, A. (2014): Juhtenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
Kukovics, S., Jávor, A. (2008): A juhtenyésztés jelene és jövője az EU-ban. AMC, Herceghalom–Debrecen.  
Kukovics, S., Jávor, A. (2010): A fejlesztés lehetőségei a juhágazatban. Juhinnov Platform, Budapest.  
Vahid, Y. (1992): Kecsketenyésztés mindenkinek. Intereuroppress Kiadó és Nyomda Rt., Budapest.

#### **Ajánlott irodalom:**

Jávor, A., Kukovics, S., Molnár, Gy. (2006): Juhtenyésztés A-tól Z-ig. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
+ Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei.

Tantárgy címe:	Fenntartható állattenyésztés gazdaságtana		
Tantárgy kódja:	N_DM71	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Hegy Judit PhD		
Bevont oktató:	Ifj. Kacz Károly PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja a fenntartható állattermék-előállítás ökonómiai aspektusainak feltárása, a gazdasági (piaci) tényezők, összefüggések (a kapcsolódó eszközök/módszerek stb.) megismerése, illetve mindezek alkalmazási képességének megszerzése a hatékony menedzseri munka (termelés és marketing) megvalósítása érdekében. Minthogy az állattenyésztésben a költség–jövedelem viszonyok alakulása rendkívül kedvezőtlen, kiemelt szerepet kapnak a jövedelemtermelő-, ill. a versenyképesség növelésének meghatározó makro- és mikrogazdasági tényezői.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az állattenyésztés ökonómiai sajátosságai, gazdasági és társadalmi fenntarthatósága
2.	Az állattermék-előállítás (hazai és nemzetközi) makrogazdasági/piaci környezete
3.	Az állattartás (tenyésztés és hizlalás stb.) szabályozó rendszere, annak alkalmazása a gyakorlatban
4.	Az állattenyésztés üzemi szerkezete, vállalati és ágazati mérete
5.	Centralizáció és koncentráció az állattenyésztésben
6.	Az állattenyésztési ágazatok termékstruktúrája, a termékpiacok felépítése és működése az állattermék-előállításban
7.	A termelés menedzsment alapjai, összetevői
8.	Erőforrás-felhasználás, hatékonyságvizsgálat, költség- és jövedelemszámítás
9.	Elemzés és döntés-előkészítés
10.	Tervezés, szervezés és kontrolling
11.	Az innováció, a termék- és technológia-fejlesztés kérdései az állattenyésztésben
12.	Piaci információs rendszer és annak működése

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli/írásbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Apáti, F. (szerk.) (2013): Vállalati és ágazati gazdaságtani ismeretek (elektronikus tananyag). ISBN 978-615-5183-52-2. Debreceni Egyetem, Debrecen.

Szűcs, I. (szerk.) (2013): Mezőgazdasági ágazatok gazdaságtana (elektronikus tananyag). ISBN 978-615-5183-64-5. Debreceni Egyetem, Debrecen.

#### Ajánlott irodalom:

AKI (2020, 2021, 2022): A fontosabb termékpiacok piaci folyamatai. AKI, Budapest:

<https://www.aki.gov.hu/termek/a-fontosabb-termekpiacok-piaci-folyamatai-2020>

<https://www.aki.gov.hu/termek/a-fontosabb-termekpiacok-piaci-folyamatai-2021>

<https://www.aki.gov.hu/termek/a-fontosabb-termekpiacok-piaci-folyamatai-2022>

Dijkman, J.T., Lecq, F. (2021): The economic sustainability of animal production: balancing prosperity and responsibility. Sustainability, 13 (19), 10962.

Swinnen, J. (2020). Economics of sustainable intensification in agriculture. Annual Review of Resource Economics, 12, 63-79.

Tantárgy címe:	Precíziós állattenyésztés		
Tantárgy kódja:	N_DM72	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Húth Balázs PhD, Tózsér János DSc		
Bevont oktatók:	Tóth Tamás PhD, Tempfli Károly PhD, Szalai Klaudia PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy keretében a PhD-hallgatók a precíziós állattenyésztés és takarmányozás területén szerzenek ismereteket, valamennyi fontos gazdasági haszonállatfajra vonatkozóan. A doktoranduszok a legkorszerűbb interdiszciplináris tudásanyagra épülő ismereteket kapnak, amelyekkel szakmailag megalapozott válaszokat tudnak adni a korszerű állattermék-előállítás kihívásaira. Az egyes gazdasági haszonállatfajok precíziós alapon szervezett tartástechnológiai rendszereinek működtetését, a technológiai elemek optimális működésének összehangolását mutatjuk be a tantárgy keretében.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A hazai baromfiágazat piaci viszonyai, hatékonyságának feltételei, a baromfiágazat különböző tartásmódjai, az eredményes termelést meghatározó tényezők
2.	A precíziós baromfitartás meghatározása és céljai, telepírányítási rendszerek, szenzorok, mérési eredmények megjelenítése
3.	Adatgyűjtés, adatfeldolgozás, vállalatirányítási szoftverek, robotok, kamerák használatának előnyei
4.	A hazai sertéságazat piaci viszonyai, hatékonyságának feltételei, a sertéságazat különböző tartásmódjai, az eredményes termelést meghatározó tényezők
5.	A precíziós sertéstartás meghatározása és céljai, telepírányítási rendszerek, szenzorok, mérési eredmények megjelenítése
6.	Állategészségügyi és állatjóléti monitorozó rendszerek működése, az adatok értelmezése a sertéstartásban
7.	A hazai szarvasmarha ágazat piaci viszonyai, hatékonyságának feltételei
8.	A műszaki technológiai fejlődés tenyésztési következményei, adatgyűjtési és kezelési rendszerek a precíziós tejelő szarvasmarha-tenyésztésben
9.	Automata fejési rendszerek ismertetése; robotfejésre alkalmas tejelő tehenek újfajta szelekciós szempontjai
10.	A generációs intervallum csökkentésének újszerű lehetőségei a tejelő szarvasmarhánál
11.	A robotfejés eredményességét befolyásoló takarmányozási tényezők ismertetése; a takarmány-előállítás, -kiosztás és -felvétel automatizálása és nyomon követése
12.	Gyorsvizsgálati módszerek a takarmány minőségi paramétereinek értékelésében; telepírányítási rendszerek, szenzorok, mérési eredmények megjelenítése

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik

#### Kötelező irodalom:

Berckmans, D. (Ed.) (2022): Advances in Precision Livestock Farming. Burleigh Dodds Science Publishing, Sawston, UK.

Halas, V., Kövesdi, J. (2021): Precíziós állattenyésztés. Digitális Agrárakadémia. <https://www.digitalisagrarakademia.hu/e-tananyagok/>

Hejel, P., Könyves, L. (2022): Az automatikus állategészségügyi monitoring rendszerek használata a szarvasmarhatartási gyakorlatban. <https://www.digitalisagrarakademia.hu/e-tananyagok/>

Húth, B., Tóth, T., Kauserné Szabó, V. (2021): Precíziós állattenyésztés (szarvasmarha, baromfi). Digitális Agrárakadémia. <https://www.digitalisagrarakademia.hu/e-tananyagok/>

Noack, P.O., Breunig, P., Gerth, S., Haas, R., Hoffmann, C., Lorenzini, I., Poteko, J., Rothmund, M., Salamon, M., Schlenz, F., Uhlmann, M., Walther, S. (2023): Precision Farming – Smart Farming – Digital Farming: Grundlagen und Anwendungsfelder. Wichmann Verlag, Berlin.

Van Erp-Van der Kooij, E. (2021): Precision technology and sensor applications for livestock farming and companion animals. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

#### Ajánlott irodalom:

Banhazi, T., Halas, V., Maroto-Molina, F. (2022): Practical precision livestock farming: Hands-on experiences with PLF technologies in commercial and R&D settings. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

Halachmi, I. (Ed.) (2015): Precision livestock farming applications: Making sense of sensors to support farm management. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

Hernandez, M.J. (2014): Database Design for Mere Mortals: A Hands-on Guide to Relational Database Design (3rd ed.). Addison-Wesley Professional, Boston, MA.



Tantárgy címe:	Korszerű módszerek a baromfitenyésztésben		
Tantárgy kódja:	N_DM73	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Kovácsné Gaál Katalin CSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja megismertetni a doktoranduszokkal – a baromfitenyésztési alapismereteken túl – a korszerű tenyésztési, tartási folyamatokat a gazdasági haszonbaromfi-fajokra vonatkozóan. A magyarországi baromfitenyésztési ágazat tradíciójánál fogva fontos szerepet tölt be a hazai és az európai baromfiszektorban. A kurzus keretében sor kerül a különböző baromfifajok élettani sajátosságainak, a keltetésnek, a tojás-, hús-, máj- és tolltermelés technológiai módszereinek ismertetésére.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A tojás, mint a jó minőségű naposbaromfi-előállítás alapja
2.	Tenyésztési eljárások a tyúktenyésztésben
3.	Tenyészttyúkok felnevelése és tartása
4.	A pecsenyecsirke hizlalás.
5.	Árutojás-termelés szabályozása, módszerei
6.	Pulykatartás módszerei
7.	Lúdtenyésztés módszerei
8.	A töméses májelőállítás szabályozása, módszerei, a jövő lehetőségei
9.	A pecsenyekacsa és a mulárd tenyésztési és tartási lehetőségei Magyarországon
10.	Tolltermelés és annak szabályozása
11.	Keltetés
12.	Génmegőrzés a baromfitenyésztésben

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

- Aliczki, K. (2014): A magyarországi pulykavertikum egy évtizedes fejlődési pályájának értékelése. AKI, Budapest.
- Bogenfürst, F. (1999): Kacsák – házikacsák, pézsmarécék, mulardkacsák, díszrécék. Gazda Kiadó, Budapest.
- Bogenfürst, F. (2004): A keltetés kézikönyve. Gazda Kiadó, Budapest.
- Bogenfürst, F. (2017): Lúdtenyésztők kézikönyve. Forum Könyviadó, Újvidék.
- Bogenfürst, F., Horn, P., Sütő, Z., Kovácsné Gaál, K., Kovács, G. (2011): Baromfitenyésztés “e-tananyag” az Állattenyésztő mérnök BSc szak hallgatói számára, 399 pp.
- Lesson, S., Summers, J.D. (2000): Broiler Breeder Production. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Pupos, T., Sütő, Z., Szöllősi, L. (2013): Versenyképes tojástermelés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Szalay, I. (2017): Génbanki kutatások régi használlataink védelmében. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

- Crawford, R.D. (1990): Poultry Breeding and Genetics. Elsevier, Amsterdam.

Tantárgy címe:	Biotechnológia az állattenyésztésben		
Tantárgy kódja:	N_DM74	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Lencsés-Varga Erika PhD		
Bevont oktatók:	Tempfli Károly PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

Az állati biotechnológiában a molekuláris biológiai technikákat az állatok génebérszetére (vagyis az állatok genomjának módosítására) használják annak érdekében, hogy javítsák mezőgazdasági, ipari vagy gyógyszerészeti felhasználásukat. A kurzus célja megismertetni a PhD-hallgatókkal az állattenyésztési biotechnológia jelenlegi eredményeit, helyzetét és szerepét. A kurzus a klasszikus állatbiotechnikai módszereken (pl. mesterséges termékenyítés, embriótranszfer, embrió mélyhűtés, genitális folyamatok hormonális szabályozása) kívül bemutatja a génállomány változásával járó biotechnológiai eljárásokat, módszereket, pl. az embriómanipuláció korszerű módszereit és az összegek alkalmazási lehetőségeit.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A biotechnológia fogalma, történeti áttekintése, felosztása, tudományterületei
2.	Piros biotechnológia, farmakogenomikai ismeretek, rekombináns DNS technológiák, asszisztált reprodukciós eljárások
3.	A reprodukciós eljárások etikája: in vitro manipulációs technikák, embriók előállítása, embriótranszfer, ivardetermináció, eugenika, kísérletek embriókkal
4.	Ivarsejtek és embriók krioprezervációja
5.	A génebérszet alapjai, molekuláris klónozás, géntérképezés, DNS-ujjlenyomat, ezek etikai kérdései
6.	Transzgénikus állatok előállítása, xenotranszplantáció, a szövet- és szervátültetés, a szervek ajándékozásának etikai problémái, jogi szabályozása
7.	Össejtvonalak előállításának, felhasználásának jogi, erkölcsi háttere
8.	Mikrobiom kutatások
9.	Bioinformatika
10.	Mezőgazdasági biotechnológia: genetikailag módosított élőlények, mikroorganizmusok a biológiai növényvédelemben, állattenyésztési biotechnológia, marker asszisztált szelekció, hozam- és termelésnövelés biotechnológiai módszerekkel, állategészségügyi biotechnológia, monoklonális ellenanyagok előállítása, molekuláris szintű diagnosztika, mindezek törvényi szabályozása, társadalmi megítélése
11.	Élelmiszeripari és táplálkozástudományi biotechnológia
12.	A biotechnológia jelene és jövője

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga, választott témában prezentáció készítése és annak bemutatása. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Ongrádi, J., Tordai, A. (Szerk.) (2022): Orvosi biotechnológia. Semmelweis Kiadó, Budapest.

Tantárgy címe:	Nyúltenyésztés		
Tantárgy kódja:	N_DM75	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Matics Zsolt PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:			
		20 + 130	

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy a hallgatók ismereteket szerezzenek az intenzív nyúltenyésztésben alkalmazott modern tartástechnológiai megoldásokról, korszerű hibridekről és fajtákról, valamint a tenyésztés során alkalmazott különböző szelekciós célokról és eljárásokról. A legkorszerűbb digitális megoldások és lehetőségek ismertetése mellett szó esik az állatjóléti kérdésekről, az ún. öko- és bio- tartási rendszerekről, továbbá a nyulak takarmányozásának és emésztőszervi problémáinak kérdésköréről is.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A nyúltenyésztés jelentősége, hazai és nemzetközi vonatkozások
2.	Korszerű tartástechnológiai rendszerek
3.	Fajták és hibridek
4.	Szaporasággal összefüggő tulajdonságok, szelekciós lehetőségek
5.	Hízékonysággal összefüggő tulajdonságok, szelekciós lehetőségek
6.	A korszerű nyúltakarmányozás
7.	Állategészségügyi problémák
8.	Korszerű szaporítási eljárások
9.	Tenyésztékbecslési módszerek, szelekciós eljárások
10.	Állatjóléti kérdések a nyúltenyésztésben
11.	Öko- és bio- tartási előírások
12.	Ökonómiai elemzések

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Szendró, Zs., Matics, Zs., Gerencsér, Zs., Radnai, I. (2010): Nyúltenyésztés (e-tananyag). Digitális tankönyvtár, Kaposvári Egyetem.

+ Az előadásokon, konzultációkon bemutatott anyagok.

#### Ajánlott irodalom:

De Blas, C., Wiseman, J. (2010): Nutrition of the rabbit (2nd ed.). CAB International, Wallingford, UK.

Maertens, L., Coudert, P. (2006): Recent advances in rabbit sciences. ILVO, Melle, Belgium.

+ A Nyúltenyésztési Világkongresszusokon és a tudományos folyóiratokban megjelent, az egyes témakörökhöz kapcsolódó publikációk.

Tantárgy címe:	Modern lótenyésztési elvek és módszerek		
Tantárgy kódja:	N_DM76	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Pongrácz László PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A mai modern lótenyésztésben a megváltozott hasznosításnak megfelelően szükség van az új célokat szolgáló legújabb eljárások megismerésére. A PhD-hallgatók által már korábban elsajátított általános és speciális élettani, állatgenetikai, szaporodásbiológiai, takarmányozástani és ökonómiai ismeretekre alapozva a tárgy oktatása során a küllemtan, a tenyésztés–nemesítés, a szaporítás, a tartás és takarmányozás, a hasznosítás és az ökonómia egymásra épülve kerül bemutatásra. A hazai helyzet részletes ismertetésén túl szó esik a lovak hasznosításának és tenyésztésének nemzetközi tendenciáiról, valamint a legújabb kutatási irányokról is.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A ló történelemformáló szerepe, illetve szerepváltozása
2.	Lóversenyzés
3.	Lovassportok 1
4.	Lovassportok 2
5.	Kihívások a lótenyésztésben
6.	Küllem és teljesítmény
7.	Korszerű teljesítményvizsgálat a lótenyésztésben
8.	Reprodukció
9.	Tartástechnológiai elvárások napjainkban
10.	Takarmányozási irányzatok
11.	A ló tartás ökonómiája
12.	Lótenyésztési kutatások napjainkban

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Bodó, I., Hecker, W. (Szerk.) (2013): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Field, G.T., Taylor E.R. (2012): 33. Horse breeds and breeding; 34. Feeding and managing horses. In: Scientific Farm Animal Production – An Introduction to Animal Science. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ.

Pongrácz, L. (2005): A ló tenyésztése és genetikája. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Baiely, E., Brooks, S.A. (2013): Horse Genetics. CABI, Wallingford, UK.

Evans, J.W., Borton, A., Hintz, H., van Vleck, E.D. (Eds) (1990): The Horse. W.H. Freeman & Company, New York, NY.

+ Releváns hazai és külföldi tudományos lapok időszerű cikkei.

Tantárgy címe:	Fenntartható szarvasmarha-tenyésztés		
Tantárgy kódja:	N_DM77	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Szabó Ferenc DSc		
Bevont oktató:	Pongrácz László PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy doktori szintű ismereteket nyújtson a korszerű, fenntartható szarvasmarha-tenyésztés elvi kérdéseiről és gyakorlati lehetőségeiről. Az újabb kutatási eredmények tükrében kerülnek ismertetésre a szarvasmarha-tenyésztés szerepét, az ágazat mezőgazdaságon belüli helyét meghatározó tényezők, a termelés genetikai alapjai, azok fejlesztési, nemesítési módszerei, korszerű gyakorlati megoldásai.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A világ szarvasmarha-tenyésztése
2.	A szarvasmarha-tenyésztés és a környezet kapcsolata
3.	A szarvasmarha faj evolúciója, fajták, típusok kialakulása, fejlődése
4.	A szarvasmarha-tenyésztés fenntarthatóságát befolyásoló tényezők
5.	Tenyészcélok, termelési irányok a szarvasmarha-tenyésztésben
6.	Helyi, őshonos szarvasmarhafajták és szerepük, génmegőrzés
7.	Kettős-, tej-, és húshasznosítású szarvasmarhafajták és szerepük
8.	A különböző szarvasmarhafajták bírálati, minősítési módszerei
9.	A tenyészértékbecslés elvei és módszerei a szarvasmarha-tenyésztésben
10.	Korszerű tenyésztési eljárások a szarvasmarha-tenyésztésben
11.	Korszerű tehentej-, és marhahús-termelési módszerek
12.	Tenyésztésszervezési, állatvédelmi szempontok a szarvasmarha-tenyésztésben

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli feladat, szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Holló, I., Szabó, F. (2012): Szarvasmarha-tenyésztés. TÁMOP tananyag, Kaposvár–Keszthely.  
Szabó, F. (Szerk.) (2005): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Cunningham, M., Latour, M.A., Acker, D. (2005): Animal Science and Industry (7th ed.). Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.  
Fries R., Ruvinsky A. (1999): The Genetics of Cattle. CAB International, New York, NY.  
Taylor, R.E., Field, T.G. (2002): Beef Production and Management Decisions. Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.  
+ Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei.

Tantárgy címe:	Molekuláris genetika		
Tantárgy kódja:	N_DM78	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Tempfli Károly PhD		
Bevont oktató:	Szalai Klaudia PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy oktatásának célja, hogy a PhD-hallgatókkal megismertesse a molekuláris genetika eredményeit, helyét és szerepét a korszerű állattenyésztésben. A molekuláris genetika fogalma, szerepe a nemesítésben. Proteomikai, szerkezeti, genomikai, funkcionális genomikai ismeretek elsajátítása. Molekuláris genetikai eljárások. A mutációk és a modern génfogalom jelentősége a nemesítésben. A nagy hatású gének, MAS (Marker Assisted Selection) felhasználási lehetőségei az állattenyésztésben. Géntérképezési eredmények a különböző állatfajoknál. A genetikai alap kutatások eredményeinek alkalmazási lehetőségei az állattenyésztésben. A tárgy a graduális biokémiai, genetikai, állattenyésztési ismeretekre, valamint az állattudományi program kötelező, "Az állattenyésztési genetika alapjai" c. tantárgyára épül és alapoz a különféle állatfajok hasznosításával kapcsolatos diszciplínák számára.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Génstruktúra és génkifejeződés emlősökben. Proteomika.
2.	A teljes genom DNS szintű megközelítése. Szerkezeti genomika.
3.	GMO fogalma, alkalmazási lehetőségeinek szabályozása.
4.	Gyakorlati példák a génexpresszió vizsgálatára.
5.	A mutációk detektálása: különböző technikák a mutációk azonosítására.
6.	Adatbányászás – bioinformatika.
7.	Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Direkt géntesztek, QTL analízis a különböző gazdasági állatoknál.
8.	PCR technika. A PCR reakció menete: denaturáció, annealing, elongáció. A PCR komponensei. Szekvenálás.
9.	RT-PCR: reverz transzkriptáz alkalmazása cDNS szintézishez. Primertervezés.
10.	Valós idejű detektálás fluorimetriás módszerrel: real-time PCR. A PCR termékek kvalitatív és kvantitatív meghatározása. Egyedi genomhely vizsgálat.
11.	A géntérképezés legújabb eredményei.
12.	Funkcionális genomika.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga, vagy a kutatási területhez kapcsolódó írásbeli dolgozat. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Fésüs, L., Komlósi, I., Varga, L., Zsolnai, A. (2000): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 190 pp.

#### Ajánlott irodalom:

Bratlie, S., Kvale, H. (2022): A jövő embere: a biotechnológiai forradalom és annak hozadéka az emberiség számára. Typotex Kiadó, Budapest.

Bustin, S.A. (Ed.) (2004): A-Z of Quantitative PCR. International University Line, La Jolla, CA. 882 pp.

Mullis, K.B., Ferré, F., Gibbs, R.A. (Eds) (1994): The Polymerase Chain Reaction. Birkhäuser Verlag, Basel.

Nyitrai, L., Pál, G. (2013): A biokémia és molekuláris biológia alapjai (elméleti e-tankönyv). ELTE, Budapest. 563 pp.

Tantárgy címe:	Az állatfaj-specifikus takarmányozás legújabb aspektusai		
Tantárgy kódja:	N_DM79	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Tossenberger János PhD		
Bevont oktató:	Tóth Tamás PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése:

A kurzus fő célja, hogy a doktoranduszok más PhD-tantárgyak keretében szerzett tudásukra építve megismerjék azokat a speciális takarmányozási ismereteket, amelyek a fontosabb haszonállatfajok (baromfi, sertés, szarvasmarha) hatékony takarmányozását szolgálják. Ismerjék meg azokat az új tudományos, technológiai, biotechnológiai eredményeket, amelyek fontosak a nagy termelésre képes állatfajták hatékony takarmányozásához, továbbá hozzájárulnak az állatok immunstátuszának, egészségi állapotának erősítéséhez és ezzel együtt az egészséges állati eredetű élelmiszer-alapanyagok (tej, hús, tojás) környezetbarát módon történő előállításához. Kiemelt cél, hogy a precíziós és automatizált tartási rendszerek takarmányozási aspektusai is bemutatásra kerüljenek. Fontos, hogy a hallgatók a kurzus végén olyan szakmai ismeretekkel rendelkezzenek, amelyek támogatják a rész-szakterület magas szintű tudományos művelését.

#### A tantárgy témakörei:

1.	Konzolidált és új irányzatok a sertéstakarmányok energiaértékelésében
2.	Az intenzíven termelő sertések fehérje- és aminosav-szükséglete, genotípusfüggő aminosav-ellátás
3.	Faj- és korszpecifikus energiaértékelés a baromfitakarmányozásban, az aminosavak minősítése
4.	Eltérő növekedésű brojlerek energia- és aminosav-szükséglete
5.	Precíziós seréstakarmányozás, automatizált tartási és takarmányozási rendszerek
6.	Precíziós brojlertakarmányozás, automatizált tartási és takarmányozási rendszerek
7.	“Long life” tojóhibridek táplálóanyag-szükséglete és takarmányozása 1.
8.	“Long life” tojóhibridek táplálóanyag-szükséglete és takarmányozása 2.
9.	Intenzíven termelő tejelő tehenek energia- és fehérje/aminosav-ellátása
10.	Precíziós és automatizált takarmányozási rendszerek a tejelő tehenek takarmányozásában
11.	Takarmányadalékok szerepe a kérődző állatok takarmányozásában
12.	Az állati eredetű termékek előállításának környezeti kihatásai

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli feladat, szóbeli vizsga. Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik.

#### Kötelező irodalom:

Babinszky, L., Halas, V. (2019): Innovatív takarmányozás. Akadémiai Kiadó, Budapest.  
Hendriks, W.H., Verstegen, M.W.A., Babinszky, L. (2019): Poultry and pig nutrition: Challenges of the 21st century. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.  
Khaliduzzaman A. (Ed.) (2022): Informatics in Poultry Production: A Technical Guidebook for Egg and Poultry Education, Research and Industry. Springer Nature, Singapore.  
Lyons, T.P., Jacques K.A. (2005): Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. Nottingham University Press, Nottingham, UK.  
Van Erp-Van der Kooij, E. (2021): Precision technology and sensor applications for livestock farming and companion animals. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

#### Ajánlott irodalom:

Releváns külföldi és hazai folyóiratoknak a tantárgy témaköreihez kapcsolódó legújabb (időszerű) cikkei.

Tantárgy címe:	Korszerű módszerek a sertésenyésztésben		
Tantárgy kódja:	N_DM80	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Tóth Tamás PhD		
Bevont oktató:	Tempfli Károly PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja, hogy ismereteket nyújtson a doktoranduszoknak a sertésenyésztésben alkalmazott korszerű tenyésztési módszerekről, tartástechnológiai és takarmányozási fejlesztésekről, valamint a tenyésztői munka várható kihívásairól. A tárgy keretében a PhD-hallgatók áttekintést kapnak a világ sertésállományának eloszlásáról, összetételéről, továbbá a napjainkban zajló változásokról és előrejelzésekről. A hazai sertésenyésztés helyzetének felmérésén keresztül megismerkednek az ágazatot sújtó aktuális nehézségekkel és a megoldási lehetőségekkel. Tárgyalásra kerülnek a tenyésztői munkát érintő szabályozások, a teljesítmény növelése és a fenntarthatóság jegyében alkalmazott korszerű takarmányozási, tenyésztési, tenyésztértékbecslési és teljesítményvizsgálati módszerek.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A sertésenyésztés helyzete a világban és Európában
2.	A változó környezet várható hatásai a sertésenyésztésre
3.	Fenntarthatóság a sertésenyésztésben
4.	Modern sertésfajták és hibridek Magyarországon és a világban
5.	A korszerű takarmányozás elvei
6.	Öshonos sertésfajták lehetőségei hazai és nemzetközi környezetben
7.	A genomselektio és a genetikai markerekre alapozott tenyésztés jelentősége
8.	A tenyésztértékbecslés és a teljesítményvizsgálat legújabb módszerei
9.	Vágóállat minősítés és húsvizsgálat
10.	Alkalmazott szaporodásbiológiai módszerek
11.	Biotechnológia a sertésenyésztésben, a genetikai módosítás lehetőségei
12.	Állatvédelmi változások és tartástechnológiai fejlesztések

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga. Az értékelés ötfokozatú rendszerben történik

#### Kötelező irodalom:

Blair, R. (2007): Nutrition and feeding of organic pigs. CAB International, Wallingford, UK, 322 pp.  
Swain, D.L., Charmley, E., Steel, J.W., Coffey, S.G. (2007): Redesigning animal agriculture. CAB International, Wallingford, UK, 232 pp.

#### Ajánlott irodalom:

Rothschild, M.F., Ruvinsky, A. (2011): The genetics of the pig. CAB International, Wallingford, UK, 520 pp.



A Pulay Gábor Élelmiszertudományi Doktori Program keretében oktatásra kerülő tantárgyak (Programvezető: Varga László DSc)				
A tantárgy megnevezése	Tantárgyfelelős neve és tudományos fokozata	Kontaktórák + egyéni tanulmányi órák száma	Kredit pontok száma	Félév
<i>Kötelező tárgyak</i>				
Kutatásmódszertan	Varga Zoltán PhD	14 + 136	5	1.
Tudományos kutatómunka alapjai és forrásai	Zsömle Viktor PhD	6 + 144	5	1.
Felsőoktatáspedagógia	Kövecsesné Gösi Viktória PhD	6 + 144	5	1.
Növényi eredetű termékek előállítási technológiái és gépei	Kovács Attila József PhD	14 + 136	5	1.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 1.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 300</i>	<i>10</i>	<i>1.</i>
Állati eredetű termékek feldolgozása és tartósítása	Kapcsándi Viktória PhD	20 + 130	5	2.
Minőségbiztosítás sajátosságai az élelmiszertermelésben	Ásványi Balázs PhD	20 + 130	5	2.
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 2.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>2.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 3.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>3.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 4.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 600</i>	<i>20</i>	<i>4.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 5.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>5.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 6.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>6.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 7.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>7.</i>
<i>Kutatási feladatok időarányos teljesítése 8.</i>	<i>Varga László DSc</i>	<i>0 + 900</i>	<i>30</i>	<i>8.</i>
<i>Fakultatív tárgyak</i>				
Fitokémia	Ajtony Zsolt PhD	20 + 130	5	3.
Nyomonkövetés az élelmiszerláncban	Hanczné Lakatos Erika PhD	20 + 130	5	3.
Tejipari és húsipari gépek, műveletek, technológiák	Hanczné Lakatos Erika PhD	20 + 130	5	3.
Élelmiszeripari mikrobiológia	Varga László DSc	20 + 130	5	3.
Élelmiszeripari biotechnológia	Ásványi Balázs PhD	20 + 130	5	4.
Élelmiszerfizika	Dóka Ottó CSc	20 + 130	5	4.
Alkalmazott mikrobiológia	Greff Babett PhD	20 + 130	5	4.
Fenntartható élelmiszertermelés gazdaságtana	Ifj. Kacz Károly PhD	20 + 130	5	4.

Tantárgy címe:	Kutatásmódszertan		
Tantárgy kódja:	N_DM02	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Varga Zoltán PhD		
Bevont oktató:	Varga László DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	14 + 136		

### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kutatásmódszertan tantárgy oktatásának célja, hogy a tudományos kutatás elméleti, gyakorlati, valamint módszertani kérdéseivel megismertesse a PhD-hallgatókat, akik így naprakész ismereteket szereznek a tudományelmélet és a kutatásmódszertan legfontosabb kérdéseiről és a tudományos tevékenység formáiról, megismerik saját tudományterületük fogalmi és módszertani eszközeit. Felismerik a probléma megoldására alkalmazandó módszereket, képesek a kutatás megtervezésére és annak végrehajtására. Ismerik továbbá a tudományos közlemények készítéséhez vezető lépéseket. Különbséget tudnak tenni tudományos és nem tudományos munka között, adott esetben felismerik az áltudományos tevékenységet. Tisztában vannak a tudományos közlemények készítésének etikai szabályaival, valamint a tudománymetria legjelentősebb mérőszámaival.

### A tantárgy tartalma:

1.	A tudomány és a kutatásmódszertan jelentősége és története
2.	A mindennapi és a tudományos megismerés összehasonlító elemzése.
3.	A teoretikus és empirikus ismeretszerzés párhuzamos vizsgálata.
4.	Magyarázat és előrelátás a tudományban.
5.	A tudományos kutatás gyakorlata, a tudományos megismerés alapvető lépései.
6.	A tudományos kutatás megtervezése és lebonyolítása.
7.	A tudományos irodalmazás alapszabályai, internetes adatbázisok használata. Szakcikk és hivatkozások keresése, lekérdezési technikák.
8.	A tudományos és nem tudományos közlemények típusai, a publikálás feltételei.
9.	Stratégiák szakfolyóiratok választására, publikációk elhelyezésére.
10.	A tudományos kutatás és publikálás etikai kérdései.
11.	Tudományos közlemények készítése (címtől az irodalomjegyzékig, tartalmi és formai követelmények).
12.	Scintometria, a tudományos teljesítmény mérése. A használatos teljesítmény-minősítő tényezők értelmezése, ezek előnyei és hátrányai (impaktfaktor, Q-besorolás, idézettség, Hirsch-index, stb.).

### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszer.

### Kötelező irodalom:

Csermely, P., Gergely, P., Koltay, T., Tóth, J. (1999): Kutatás és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó, Budapest.

Varga-Haszonits, Z., Varga, Z. (2006): Kutatásmódszertani ismeretek (oktatási segédanyag). Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.

### Ajánlott irodalom:

Bujdosó, E. (1986): Bibliometria és tudománymetria. Országos Széchényi Könyvtár és MTA Könyvtára, Budapest.

Harari, Y.N. (2022): Sapiens: az emberiség rövid története. Animus Kiadó, Budapest.

Ireland, C. (2010): Experimental statistics for agriculture and horticulture. CABI, Wallingford, UK.

Popper, K. (2002): The Logic of Scientific Discovery. Routledge, London, UK, New York, NY.

Sváb, J. (1981). Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Walliman, N. (2011): Research Methods: The Basics. Routledge, London, UK, New York, NY.

### Hasznos linkek:

*Kutatási integritás:*

<https://allea.org/wp-content/uploads/2023/06/European-Code-of-Conduct-Revised-Edition-2023.pdf>

[http://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb\\_dokumentumok/2018/HU\\_ALLEA\\_A\\_kutatasi\\_integritas\\_europai\\_magtartasi\\_kodexe.pdf](http://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb_dokumentumok/2018/HU_ALLEA_A_kutatasi_integritas_europai_magtartasi_kodexe.pdf)

*Folyóiratlisták:*

<https://support.mtmt.hu/journalsearch>

<https://www.scimagojr.com/journalrank.php>  
[https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/Forside.action?request\\_locale=en](https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/Forside.action?request_locale=en)  
<https://jfp.csc.fi/en/web/haku/?restartApplication>  
*Kifogásolható gyakorlatot folytató folyóiratok:*  
[https://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb\\_dokumentumok/2023/javaslatok\\_a\\_kifogaszolható\\_gyakorlatot\\_folytató\\_folyóiratok\\_cikkeinek\\_kezelesere-NET.pdf](https://mta.hu/data/dokumentumok/egyeb_dokumentumok/2023/javaslatok_a_kifogaszolható_gyakorlatot_folytató_folyóiratok_cikkeinek_kezelesere-NET.pdf)  
<https://beallslist.net/wp-content/uploads/2019/12/criteria-2015.pdf>  
<https://beallslist.net/standalone-journals/>  
<https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-019-03759-y/d41586-019-03759-y.pdf>  
<https://www.interacademies.org/project/predatorypublishing>

Tantárgy címe:	Tudományos kutatómunka alapjai és forrásai		
Tantárgy kódja:	N_DO106	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Zsömle Viktor PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	6 + 144		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A kurzus célja, hogy megismertesse a doktoranduszokkal a Széchenyi István Egyetemen elérhető, a kutatást és publikálást támogató lehetőségeket és praktikus ismeretekkel szolgáljon számukra annak érdekében, hogy el tudjanak igazodni a hazai és nemzetközi publikálás útvesztőiben.

#### A tantárgy tartalma:

1.	<p>Az Egyetemi Könyvtár és Levéltár szolgáltatásai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nyomtatott és online szakirodalom elérés</li> <li>Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT) – regisztráció</li> <li>Nemzetközi tudományos adatbázisok [indexáló (Scopus, Web of Science), teljes szövegű (Emerald, IEEE, Springer, ScienceDirect, Wiley stb.)]</li> <li>Fenntarthatóság (SDG kulcsszavak használata)</li> <li>Nyelvi lektorálás (proofreading)</li> <li>Melyik folyóiratban publikáljak? (a megfelelő folyóirat kiválasztása kulcsszavak / témakör / absztrakt megadásával)</li> <li>APC-díj mentes open access (OA) publikálási lehetőségek</li> <li>SzE Publikációs Támogatási Program (APC-díj kifizetés)</li> </ul>
2.	<p>Kutatásmódszertan és adatbázishasználat az előfizetett teljes szövegű adatbázisokra építve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Multidiszciplináris: Akadémiai Kiadó folyóiratgyűjteménye, Cambridge University Press Journals, Science Direct, SpringerLink, Wiley</li> <li>Villamosmérnöki tudományok, elektronika, informatika: IEEE</li> <li>Üzleti: EMIS, Statista, Opten</li> <li>Közgazdaságtudomány: Emerald</li> <li>Jogtudomány: HeinOnline, Jógkódex, Jogtár</li> <li>Humán- és társadalomtudomány: Taylor &amp; Francis</li> </ul>
3.	<p>A publikálás útvesztői, az open access publikálás lehetőségei, ill. veszélyei és a tudományos teljesítmény mérése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hogyan legyünk láthatók nemzetközi tudományos szinten? (azonosítók, szerzői profilok)</li> <li>Tudományos folyóiratok és konferenciák kiválasztásának módszertana</li> <li>MTMT alapismeretek, MTA folyóiratlisták</li> <li>Tudománymetria (fogalma, magyar és nemzetközi mérőszámok)</li> <li>Publikálást támogató eszközök (akadémiai írást támogató plágiumkereső, referenciakezelő szoftverek)</li> <li>Szerzői jogi alapok (open access szabályozás, repozitóriumi elhelyezés)</li> </ul>

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Aláírás megszerzése.

#### Kötelező irodalom:

Az előadások prezentációs anyagai.

#### Ajánlott irodalom:

Zsömle, V. (2024): Magyar és nemzetközi adatbázisok módszertana. In Egresi, K. (ed.) A tudományos kutatás- és dolgozatírás módszertana jogász szakos egyetemi hallgatók részére (pp. 122-155). Universitas-Győr Nonprofit Kft.

Tantárgy címe:	Felsőoktatáspedagógia		
Tantárgy kódja:	N_DO105	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Kövecsesné Gósi Viktória PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	6 + 144		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy célja a doktori képzésben részt vevő hallgatók felkészítése az egyetemi oktatásra.

*Ismeretek:* A téma tanulmányozása során ismerjék meg a XXI. századi kihívásokat az oktatásban. Ismerjék meg a tanítás-tanulás tervezésének lépéseit, feladatait. Tájékozódjanak a korszerű felsőoktatás-pedagógiai eljárásokról, módszerekről, fejlesztő értékelésről.

*Képesség:* Az ismeretek alkotó felhasználásával váljanak képessé tanítási órák, projektek, foglalkozások megtervezésére, megvalósítására, reflektív szemléletű értékelésére. Cél továbbá, hogy képesek legyenek a megismert módszereket kipróbálni, alkalmazni.

*Attitűd:* Váljon elkötelezetté a hallgatók támogatása mellett.

*Autonómia felelősségvállalás:* Jelentős mértékű önállósággal rendelkezzen a pedagógiai eljárásokat is alkalmazó kurzusok kidolgozásában. Felelősséggel vállalja a kezdeményező szerepét az oktató-hallgató együttműködés kialakítására.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Kihívások a felsőoktatásban – tanítás-tanulás a XXI. században
2-3.	Tanulási eredmény alapú tervezés szerepe a felsőoktatásban
4.	A tanítási-tanulási folyamat tervezésének, szervezésének kérdései
5.	Fejlesztő értékelés lehetőségei a felsőoktatásban
6-7.	Az oktatási folyamat támogatása digitális eszközökkel
8.	Oktatási módszerek hatékony alkalmazásának feltételei, kritériumai
9-10.	Projektpedagógia, kutatás alapú tanulás a felsőoktatásban
11-12.	Kooperatív, együttműködésre épülő tanítás-tanulás

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Folyamatos számonkérés, melynek feltétele három feladatból felépülő portfólió elkészítése.

#### Kötelező irodalom:

Farkas, É. (2019). A tanulási eredmények értékelése a felsőoktatásban. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. <https://mek.oszk.hu/19300/19399/19399.pdf>

Farkas, É. (2017) Tanulási eredmény alapú tanterv- és tantárgyfejlesztés a felsőoktatásban. Szegedi Egyetemi Kiadó Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged. <https://mek.oszk.hu/18400/18497/18497.pdf>

Kövecsesné Gósi, V., Makkos, A., Lőrincz, I., Bognár, A. (szerk.) (2023) Felsőoktatás-pedagógia a gyakorlatban: Módszertani kézikönyv. Széchenyi István Egyetem, Győr. <https://tanarkepzes.sze.hu/images/Fels%C5%91oktat%C3%A1s-pedag%C3%B3gia%20a%20gyakorlatban.pdf>

Tóth-Mózer, Sz., Mísey, H. (2019). Digitális eszközök integrálása az oktatásba, jó gyakorlatokkal, tantárgyi példákkal, modern eszközlístával. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest. [http://mindenkiiskolaja.elte.hu/wp-content/uploads/2019/09/Digit%C3%A1lis-eszk%C3%B6z%C3%A1s-az-oktat%C3%A1sba\\_INTERA.pdf](http://mindenkiiskolaja.elte.hu/wp-content/uploads/2019/09/Digit%C3%A1lis-eszk%C3%B6z%C3%A1s-az-oktat%C3%A1sba_INTERA.pdf)

#### Ajánlott irodalom:

Kövecsesné Gósi, V. (2023). Tanítás-tanulás a digitális korban Kihívások és módszertani megoldások. Xante Librarium Kiadó, Biatorbágy.

Perjes, I., Héjja-Nagy, K. (2018). Tanulástámogatás a felsőoktatásban. Online mentorálási kézikönyv. Eger. [https://www.eltereader.hu/media/2018/02/PerjesMentoralasiKezikonyv\\_READER1.pdf](https://www.eltereader.hu/media/2018/02/PerjesMentoralasiKezikonyv_READER1.pdf)

Tantárgy címe:	Növényi eredetű termékek előállítási technológiái és gépei		
Tantárgy kódja:	N_DM41	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Kovács Attila József PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	14 + 136		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja a növényi eredetű élelmiszerek komplex előállítási technológiájának feldolgozása, elsősorban az új fejlesztési irányok, trendek megismerésére koncentrálva. A PhD-hallgatók saját kutatási témájukhoz közel álló technológiát választanak és irányított konzultációk mellett egy termék teljes technológiai gyártási sorát kidolgozza. Ezt elsősorban egyes élelmiszeripari műveletek és az azt megvalósító, a gyártáshoz kapcsolódó gépek bemutatásával teszik. A tantárgy lehallgatása képessé teszi a hallgatókat az általuk kiválasztott növényi eredetű termék-előállítási technológia fejlődési irányainak követésére, adaptálására, ill. megteremti az alapot azok fejlesztésére. Az önálló munkavégzés és a szervezett üzemlátogatások során gyakorlati tapasztalatokat is szereznek a doktoranduszok.

#### A tantárgyhoz kapcsolódó témakörök:

1.	Malomipar technológiája és gépei
2.	Sütőipar technológiája és gépei
3.	Édesipar technológiája és gépei
4.	Konzervipar technológiája és gépei
5.	Hűtőipar technológiája és gépei
6.	Borászat technológiája és gépei
7.	Söripar technológiája és gépei
8.	Szesz- és pálinkagyártás technológiája és gépei
9.	Olajipar technológiája és gépei
10.	Cukoripar technológiája és gépei
11.	Üdítőital-gyártás technológiája és gépei
12.	Hűtőipari technológiák és gépek

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

10–15 oldal terjedelmű dolgozat elkészítése és leadása.

#### Kötelező és ajánlott irodalom:

Barta, J. (2007): A gyümölcsfeldolgozás technológiái. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Biacs, P., Szabó, G., Szendrő, P., Véha, A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.

Fábry, Gy. (Szerk.) (1995): Élelmiszer-ipari eljárások és berendezések. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Fellows, P.J. (2017): Food Processing Technology: Principles and Practice (4th ed.). Woodhead Publishing, Duxford, UK, Cambridge, MA, Kidlington, UK.

Ibarz, A., Barbosa-Cánovas, G.V. (2003): Unit Operations in Food Engineering. CRC Press, Boca Raton, FL.

Saravacos, G.D., Maroulis, Z.B. (2011): Food Process Engineering Operations. CRC Press, Boca Raton, FL.

Tantárgy címe:	Állati eredetű termékek feldolgozása és tartósítása		
Tantárgy kódja:	N_DM42	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Kapcsándi Viktória PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy oktatásának célja, hogy a doktoranduszok a kurzus keretében megismerjék az állati eredetű élelmiszerek alapanyagait, azok minősítési rendszerét, valamint a termékek előállításához felhasznált egyéb anyagokat. Az alapanyagok feldolgozásának lépésein keresztül megismerik az állati eredetű termékek gyártása során alkalmazott technológiai lépéseket és a végtermékek eltarthatóságát meghatározó különböző tartósítási eljárásokat. Betekintést nyernek egy élelmiszeripari üzem létesítéséhez szükséges személyi és tárgyi feltételek alapjaiba, valamint egy élelmiszeripar-előállító üzem engedélyeztetésének folyamatába. A tantárgy ismereteket nyújt az állati eredetű melléktermékek kezelésének és felhasználásának aspektusaira vonatkozóan is.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az állati eredetű élelmiszerek előállításához kapcsolódó alapfogalmak
2.	Az állati eredetű élelmiszer-feldolgozás személyi és tárgyi feltételei, élelmiszer-előállítói engedély megszerzésének alapkövetelményei
3.	Tejipari alap-, adalék- és segédanyagok, tejtávtételi szempontok, alapanyag-minősítés, tejtermékek csoportosítása
4.	A tejfeldolgozási technológiák alpműveletei és azok minőségre gyakorolt hatása
5.	A tejiparban alkalmazott (fizikai, kémiai, mikrobiológiai) tartósítási módok és azok hatása az eltarthatóságra
6.	A tejiparban alkalmazott technológia lépései egy konkrét termék (oltós alvasztású sajt) gyártástechnológiáján keresztül
7.	Tejipari melléktermékek felhasználása és kezelése, környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontok
8.	A húsiparban alkalmazott alap-, adalék- és segédanyagok, a húsminősítés rendszere, a húsipari termékek csoportosítása
9.	A húsfeldolgozási technológiák alpműveletei (vágóhídi feldolgozás lépései) és azok minőségre gyakorolt hatása
10.	A húsiparban alkalmazott (fizikai, kémiai, mikrobiológiai) tartósítási módok és azok hatása az eltarthatóságra
11.	A húsiparban alkalmazott technológiai lépései egy konkrét termék gyártástechnológiáján keresztül
12.	Húsipari melléktermékek felhasználása és kezelése, környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontok

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli és/vagy írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszer.

#### Kötelező irodalom:

Hui, Y.H. (2012): Handbook of Meat and Meat Processing Technology (2nd ed.). CRC Press, Boca Raton, FL.  
Szakály, S. (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Toldrá, F., Nollet, L.M.L. (2018): Advanced Technologies for Meat Processing (2nd ed.). CRC Press, Boca Raton, FL.  
Walstra, P., Wouters, J.T.M., Geurts, T.J. (2005): Dairy Science and Technology (2nd ed.). CRC Press, Boca Raton, FL.  
Ward, D. (2017): Dairy Science and Technology. Larsen and Keller Education, Edinburgh, UK.

Tantárgy címe:	Minőségbiztosítás sajátosságai az élelmiszertermelésben		
Tantárgy kódja:	N_DM43	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Kötelező		
Tárgyfelelős:	Ásványi Balázs PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A tárgy oktatásának célja a PhD-hallgatók megismertetése az élelmiszeripari nyersanyagok és az élelmiszerek – európai országokban érvényben lévő – minősítésének és szabályozási rendszerének egyes elemeivel, a minőségbiztosítás jelentőségével az élelmiszertermelés területén. Az előadások ezen ismeretanyagok kiegészítéseként a minőségbiztosítás jogi szabályozását is tartalmazzák. A hallgatók megismerik továbbá a nemzetközi elvárásoknak megfelelő minőségi követelményeket, és a megszerzett ismeretanyagot a gyakorlatban is képesek lesznek alkalmazni akár a különböző irányítási rendszerek kiépítése, akár azok működtetése során.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	A minőségbiztosítással kapcsolatos alapfogalmak
2.	A minőségirányítási rendszerek jellemzői
3.	Minőségirányítási rendszerek auditja
4.	A kockázati tényezők és ezek kezelése
5.	HACCP rendszer
6.	IFS/BRC rendszer
7.	ISO nemzetközi szabványrendszer
8.	ISO 9000 szabványcsalád
9.	ISO 14000 szabványcsalád
10.	ISO 22000 szabványcsalád
11.	TQM rendszer
12.	Minőségirányítási rendszerek értékelése

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, értékelés ötfokozatú rendszerben.

#### **Kötelező irodalom:**

Balla, Cs., Siró, I. (2007): Élelmiszer-biztonság és -minőség I. II. III. Mezőgazda Kiadó, Budapest.  
Lacay, P. (2008): Élelmiszer-higiéniá, élelmiszerlánc-biztonság; Mezőgazda Kiadó, Budapest.

#### **Ajánlott irodalom:**

Gutassy, A., Gutassy, N.F. (2018): Minőségmenedzsment mindenkinek. Raabe Klett Kft., Budapest.  
Nagy, I. (2011): Minőségbiztosítás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.



Tantárgy címe:	Fitokémia		
Tantárgy kódja:	N_DM97	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Ajtony Zsolt PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy feladata, hogy megismertesse a doktoranduszokat a növényekben előforduló, gyógyászati szempontból fontos vegyületek kémia tulajdonságaival, azok kinyerésével és kvalitatív, valamint kvantitatív meghatározásokkal. Ismerteti a növényi drogok vizsgálatának előkészítő műveleteit, röviden bemutatja mennyiségi és szerkezetvizsgálati analitikai módszereit, többek között az ultraibolya és a látható spektrofotometriát, az infravörös spektrometriát, a tömegspektrometriát, a gázkromatográfiát, és a folyadékkromatográfiát. Tárgyalja továbbá a drogok fitokémiai azonosításának kémia reakcióit, reakciómechanizmusait, illetve a szekunder metabolitok kinyerésének és elemzésének módszereit.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A drogok vizsgálatának előkészítő műveletei: mintavétel, szárítás, aprítás.
2.	A drogok hatóanyagainak kinyerése: Az extrakció elvi alapjai, annak gyakorlati megvalósítása. Speciális kivonások, célzott izoláció és tervezése, a gyógynövények és drogok, valamint készítmények szkrinélése.
3.	Drogok vizsgálatának spektroszkópiai módszerei: ultraibolya, látható spektroszkópia, infravörös spektroszkópia, tömegspektroszkópia.
4.	Drogok vizsgálatának elválasztástechnikai módszerei: gázkromatográfia, folyadékkromatográfia.
5.	Szénhidrát tartalmú drogok vizsgálata. Szerves és szervetlen növényi savakat és származékaikat tartalmazó drogok vizsgálata. Zsíros olajok vizsgálata.
6.	Cserzőanyag tartalmú drogok vizsgálata. Antraglikozid- és antrakinon származékokat tartalmazó drogok vizsgálata.
7.	Balzsamok, gyanták és terpenofenoloidok vizsgálata.
8.	Illóolaj tartalmú drogok vizsgálata.
9.	Keserűanyag tartalmú drogok vizsgálata. Szaponin tartalmú drogok vizsgálata. Szívre ható glikozidokat tartalmazó drogok vizsgálata.
10.	Tropánvázis alkaloidokat tartalmazó drogok vizsgálata.
11.	Kinolin-, izokinolin- és fenantrénvázis alkaloidokat tartalmazó drogok vizsgálata.
12.	Indol-, purin- és egyéb szerkezetű alkaloidokat tartalmazó drogok vizsgálata.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vizsga, értékelés ötfokozatú rendszerben

#### Kötelező irodalom:

Szőke, É., Kéry, Á., Lemberkovics, É. (2009): Farmakognózia. Növényi drogok farmakobotanikai és fitokémiai vizsgálata. Semmelweis Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Farkas, Á., Horváth, Gy., Molnár, P. (2014): Pharmacognosy 1. University of Pécs, Pécs.

Horváth, Gy., Molnár, P., Bencsik, P. (2013): Pharmacognosy 1. University of Pécs, Pécs.

Shah, B., Seth A.K. (2019): Textbook of Pharmacognosy and Phytochemistry (2nd ed.). Oxford and IBH Publishers.

Tantárgy címe:	Nyomonkövetés az élelmiszerláncban		
Tantárgy kódja:	N_DM45	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Hanczné Lakatos Erika PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A nyomonkövetési rendszer alkalmazása kapcsolatot teremt a termék és az ahhoz kötődő információk között, megadja a termék "életútját", az adott termék összetevőit, az adalékanyagokat, melléktermékeket; szolgálja az egyes résztvevők közötti információáramlást. A tárgy oktatásának célja, hogy a PhD-hallgatókat megismertesse a nyomonkövetés jelentőségével az élelmiszerlánc egyes pontjain. Ennek során ismereteket nyújt kialakulásának előzményeiről, a nyomonkövethetőség lényegi elemeiről, jogszabályi háttéréről. Az előadások az élelmiszerlánc hatósági felügyeletét ellátó legfőbb szerveket és ezek feladatait is tárgyalják. A tanórák során a hallgatók megismerkednek a nyomonkövetés feladataival, megvalósításának lehetőségeivel, jelenlegi gyakorlatával.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	A nyomonkövetés fogalma és jelentősége
2.	A nyomonkövetés elve
3.	A nyomonkövetés általános modellje, a nyomonkövethető áru azonosítása, a nyomonkövetés folyamata
4.	Nyomonkövetés jogszabályi háttere
5.	Belső nyomonkövetés
6.	Külső nyomonkövetés
7.	Nyomonkövetés a növénytermesztésben
8.	Nyomonkövetés az állattenyésztésben
9.	Dokumentációk a nyomonkövetésben, globális szabványok
10.	Az automatikus adatgyűjtés eszközei
11.	Termék-nyomonkövetés informatikai eszközei
12.	Nyomonkövetési rendszer kiértékelése

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, értékelés ötfokozatú rendszerben.

#### **Kötelező irodalom:**

Amaral, J.S. (2021): Target and non-target approaches for food authenticity and traceability. *Foods* 10 (1), 172.  
 McEntire, J., Kennedy, A.W. (Eds) (2019): *Food Traceability: From Binders to Blockchain*. Springer Nature Switzerland, Cham.  
 Montet, D., Ray, R.C. (Eds) (2021). *Food Traceability and Authenticity: Analytical Techniques*. CRC Press, Boca Raton, FL.

#### **Ajánlott irodalom:**

Galanakis, C.M. (2021): *Food Authentication and Traceability*. Academic Press, London, UK.

Tantárgy címe:	Tejipari és húsipari gépek, műveletek, technológiák		
Tantárgy kódja:	N_DM98	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Hanczné Lakatos Erika PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy oktatásának célja a tejipari és húsipari termékek előállítási technológiáinak megismertetése a doktoranduszokkal. A tantárgy keretében tárgyaljuk a tejiparban és a húsiparban alapvető szerepet játszó gépek és berendezések termelési feladatait, a munkavégzés technológiai vonatkozásait, a korszerű konstrukciós megoldások alternatíváit. A műveletek és gépek bemutatása a komplex technológiai rendszerek megismerését jelenti.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A tejfeldolgozás általános műveletei 1.: átvétel, tárolás, tisztítás, főlözés
2.	A tejfeldolgozás általános műveletei 2.: homogénezés, rekombinálás, reemulgeálás
3.	A hőkezelt fogyasztói tejfeleségek és tejkészítmények gyártása
4.	A savanyú tej- és tejszín-készítmények gyártása, az édes (nem savanyított) tejszínkészítmények gyártása, a vajfélék gyártásának műveletei, technológiai és gépei
5.	A savas alvasztású sajtok és sajtkészítmények gyártása, az oltós alvasztású sajtok gyártása
6.	A feladást követő bontás, csontozás, darabolás, formázás, minőségre gyakorolt hatásainak áttekintése, annak technológiai elemei
7.	Húskészítmények csomagolásának speciális kérdései
8.	Vágóhídi technológia: baromfivágóhíd, sertésvágóhíd, marhavágóhíd
9.	Húsipari technológia: vörösáruk gyártása
10.	Húsipari technológia: szárazáruk gyártása
11.	Tőkehúsok minőségi követelményei; húskonzervek; húsipari és baromfiipari melléktermék-hasznosítás
12.	Darabolt pácolt húskészítmények; pácolási módok; pácoló berendezések; a pácolás biokémiai alapjai; a pácolás gyakorlati kivitelezése

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, értékelés ötfokozatú rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

Szakály, S. (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztia Kiadó, Budapest.

Biacs, P., Szabó, G., Szendrő, P., Véha, A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.

Ward, D. (2017): Dairy Science and Technology. Larsen and Keller Education, Edinburgh, UK.

#### Ajánlott irodalom:

Singh, S. (2014): Dairy Technology, Volume 2: Dairy Products and Quality Assurance. New India Publishing Agency, New Delhi.

Tantárgy címe:	Élelmiszeripari mikrobiológia		
Tantárgy kódja:	N_DM99	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Varga László DSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja az élelmiszer-ipar számára jelentőséggel bíró mikroorganizmusok működését befolyásoló környezeti feltételek megismertetése a PhD-hallgatókkal. Az oktatási területek kiterjednek a mikrobák ökológiájának, anyagcseréjének, szaporodási feltételeinek tanulmányozására. Ezek alapján lehetőség nyílik a káros mikrobák élettevékenységének befolyásolására, pusztításukra, továbbá a hasznos mikroorganizmusok elszaporításához szükséges körülmények biztosítására. Sor kerül az élelmezés-egészségügyi szempontból fontos mikrobacsoportok részletes áttekintésére.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Az élelmiszerekben és azok nyersanyagaiban előforduló baktériumok
2.	Az élelmiszerekben és azok nyersanyagaiban előforduló élesztő- és penészgombák
3.	Az élelmiszerekben és azok nyersanyagaiban előforduló vírusok és protozoonok
4.	Élelmiszerek mikrobiális ökológiája
5.	A mikroorganizmusok anyagcseréje
6.	A mikroorganizmusok szaporodása és pusztulása
7.	Növényi eredetű élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződése, romlása
8.	Állati eredetű élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződése, romlása
9.	Élelmiszerekkel terjedő kórokozók
10.	Az élelmiszer-feldolgozás mikrobiológiája
11.	Az élelmiszer-tartósítás mikrobiológiai kérdései
12.	A tejsavbaktériumok és a probiotikus mikroorganizmusok

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Írásbeli vizsga, ötfokozatú értékelési rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

Deák, T. (Szerk.) (2006): Élelmiszer-mikrobiológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 382 pp.

Laczay, P. (2008): Élelmiszer-higiénia, Élelmiszerlánc-biztonság, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 649 pp.

#### Ajánlott irodalom:

Doyle, M.P., Diez-Gonzalez, F., Hill, C. (2019): Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers (5th ed.). ASM Press, Washington, DC, 1093 pp.

Matthews, K.R., Kniel, K.E., Montville, T.J. (2017): Food Microbiology: An Introduction (4th ed.). ASM Press, Washington, DC, 597 pp.

+ A *Food Microbiology* és az *International Journal of Food Microbiology* c. folyóirat aktuális cikkei.

Tantárgy címe:	Élelmiszeripari biotechnológia		
Tantárgy kódja:	N_DM100	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Ásványi Balázs PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tárgy oktatásának célja az élelmiszeripari tevékenységet érintő biotechnológiai eljárások elméleti, reakciókinetikai alapfolyamatainak megismertetése a doktoranduszokkal. A tárgy az "Élelmiszeripari mikrobiológia" és "Alkalmazott mikrobiológia" című tantárgyak ismeretanyagához kapcsolódik.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Biotechnológiai alapfogalmak, alkalmazási lehetőségek.
2.	Mikrobák környezeti feltételekre vonatkozó igényeinek optimalizálása (elméleti és gyakorlati kérdések).
3.	Mikroorganizmusok anyagcsere-útjainak biotechnológiai célú értékelése. A különböző anyagcsereutak felhasználásához szükséges környezeti feltételek megismertetése alapján, különböző fermentációs termékek előállításának módozatai.
4.	Mikrobiális produkció befolyásolása génmanipulációs technikákkal (genetical engeneering eljárások restriktív endonukleázok felhasználásával). Primer, szekunder anyagcsere-termékek termékképzési kinetikája, hozamkonstans, szubsztrát-felhasználás.
5.	Az élelmiszeripari ágazatokban alkalmazott korszerű biotechnikai eljárások (fermentortípusok, levegőztetési módok, számítógépes folyamatszabályozás stb.).
6.	A különböző (aerob, anaerob, immobilizált) rendszerek működtetésének, vezérlésének elvei.
7.	Tejtermék-előállítás aktuális biotechnológiai kérdései.
8.	Biotechnológiai műveletek a húsipari termékek előállításában.
9.	Erjesztési iparok biotechnológiai műveletei.
10.	Szennyvíztisztítás aktuális biotechnológiai kérdései.
11.	Főbb élelmiszeripari fermentációs módszerek és elválasztástechnikák.
12.	Génmanipulációs eljárások alkalmazása az élelmiszer-előállítás során.

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, értékelés ötfokozatú skálán.

#### Kötelező irodalom:

Biacs, P., Szabó, G., Szendrő, P., Véha, A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.  
Heszky, L., Fésüs, L., Hornok, L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Szigeti, J. (2013): Élelmiszeripari biotechnológia (tansegédlet). Nyugat-magyarországi Egyetem, Mosonmagyaróvár.

Tantárgy címe:	Élelmiszerfizika		
Tantárgy kódja:	N_DM101	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Dóka Ottó CSc		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

Az élelmiszerfizika tantárgy oktatásának célja, hogy az élelmiszerek fizikai tulajdonságaival, azok mérésének módszereivel megismertesse a doktoranduszokat. Szerezzenek ismereteket az élelmiszerek vizsgálatában alkalmazott fizikai módszerekről, ismerjék meg az élelmiszeripari alapanyagok és az élelmiszerek mechanikus, termikus, elektromos, optikai és szín, valamint reológiai jellemzőit, sajátítsák el ezek mérési módszereit. Legyenek képesek az élelmiszerek és élelmiszeripari vég-, alap- és nyersanyagok fizikai tulajdonságainak a minőségellenőrzési eljárásokban történő alkalmazására.

#### A tantárgy tartalma:

1.	Élelmiszeripari nyers-, alapanyagok és késztermékek fizikai, mechanikai jellemzői
2.	Élelmiszeripari nyers-, alapanyagok és késztermékek fizikai, mechanikai jellemzőinek mérési módszerei
3.	Optikai tulajdonságok: reflexió, abszorpció, emisszió
4.	Színmérés, színmérő rendszerek
5.	Élelmiszerek színtani jellemzőinek meghatározása
6.	Optikai spektroszkópia
7.	Infravörös és NIR spektroszkópia
8.	Hőtani tulajdonságok: hővezetési paraméterek (hővezetési tényező, hődiffúziós tényező, hőeffúzivitás, hőmérsékletvezetési tényező stb.)
9.	Élelmiszerek termikus tulajdonságainak mérési módszerei
10.	Elektromágneses jellemzők: élelmiszerek impedancia spektrumai, elektromos permittivitás, elektromos vezetőképesség
11.	Reológia, reológiai modellek
12.	Élelmiszerek reológiai tulajdonságai

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Esettanulmány: egy tetszőlegesen választott élelmiszer (alap-, nyersanyag, vagy végtermék) élelmiszerfizikai módszerekkel történő minőségbiztosítási értékelése. Szóbeli vizsga: a fenti 12 témakörből véletlenszerűen választva, értékelés ötfokozatú skálán.

#### Kötelező irodalom:

Figura, L.O., Teixeira, A.A. (2023): Food Physics: Physical Properties – Measurement and Applications (2nd ed.). Springer Nature Switzerland, Cham.  
 Rahman, M.S. (2005): Mechanical properties of foods. In: Food Engineering. Encyclopedia of Life Support Systems. Barbosa-Cánovas, G.V. (Ed.). UNESCO Publishing, Paris, pp. 87-104.  
 Schanda, J. (Ed.) (2007): Colorimetry: Understanding the CIE System. Wiley, Hoboken, NJ.  
 Sitkei, Gy. (1981): A mezőgazdasági anyagok mechanikája. Akadémiai Kiadó. Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Lukács, Gy. (1982): Színmérés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.  
 Mohsenin, N.N. (1984): Electromagnetic Radiation Properties of Foods and Agricultural Products. Gordon and Breach Science Publishers, New York, NY.  
 Steffe, J.F. (1996): Rheological Methods in Food Process Engineering (2nd ed.). Freeman Press, East Lansing, MI.

Tantárgy címe:	Alkalmazott mikrobiológia		
Tantárgy kódja:	N_DM102	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Greff Babett PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a PhD-hallgatókat a takarmányok, valamint a növényi és állati eredetű termékek feldolgozásának és előállításának mikrobiológiai vonatkozásaival, továbbá segítse a mikrobiológiai laboratórium működésével és az élelmiszerekben előforduló hasznos és káros mikroorganizmusok kimutatásával, továbbá azonosításával kapcsolatos ismeretek elsajátítását.

#### A tantárgy tartalma:

1.	A mikroklímát, a takarmányt és a vizet fertőző mikroorganizmusok jellemzése
2.	A gabonafélék és a feldolgozott gabonai termékek feldolgozásának és tárolásának mikrobiológiai vonatkozásai
3.	A hús- és tojásfeldolgozás, valamint a tejtermelés és tejfeldolgozás mikrobiológiai ismeretei
4.	Élelmi alapanyagok és feldolgozott termékek hűtve- és fagyaszttva tárolásának mikrobiológiai vonatkozásai
5.	Erjedési mikrobiológia
6.	Mikrobiológiai ártalmak elleni védekezés megszervezése a termelési környezetben
7.	Mikrobiológiai laboratóriumi alapismeretek
8.	Minőségirányítás a mikrobiológiai laboratóriumban
9.	Mintavételezés szempontjai, alkalmazott eljárások
10.	Élelmiszerek mikrobiológiai minőségének vizsgálata molekuláris és hagyományos módszerekkel
11.	Vizek mikrobiológiai minőségének vizsgálata
12.	Mikroorganizmusok azonosításával kapcsolatos alapismeretek

#### Számonkérési és értékelési rendszer:

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, értékelés ötfokozatú rendszerben.

#### Kötelező irodalom:

Balla, Cs., Siró, I. (Szerk.) (2007): Élelmiszer-biztonság és -minőség I.: Alapismeretek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Deák, T. (Szerk.) (2006): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

#### Ajánlott irodalom:

Cappuccino, J.G., Welsh, C. (2018): Microbiology: A Laboratory Manual (11th ed.). Pearson Education Limited, Harlow, UK.

Forsythe, S.J. (2020): The Microbiology of Safe Food (3rd ed.). Wiley-Blackwell, Chichester, UK.

McLandsborough, L. (2005): Food Microbiology Laboratory. CRC Press, Boca Raton, FL.

Ray, B., Bhunia, A. (eds) (2013): Fundamental Food Microbiology (5th ed.). CRC Press, Boca Raton, FL.

Tantárgy címe:	Fenntartható élelmiszertermelés gazdaságtana		
Tantárgy kódja:	N_DM103	Kreditérték:	5
Tantárgy típusa:	Fakultatív		
Tárgyfelelős:	Ifj. Kacz Károly PhD		
Bevont oktató:	Hegy Judit PhD		
Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma:	20 + 130		

#### **A tantárgy rövid ismertetése (az oktatás célja):**

A tantárgy oktatásának célja az Élelmiszertudományi Doktori Programban PhD-tanulmányokat folytató és különböző előismeretekkel rendelkező hallgatók fenntartható élelmiszer-fejlesztéshez és élelmiszer-előállításához kapcsolódó gazdasági ismereteinek bővítése, jó gyakorlatok bemutatása. A kapcsolódó területek, így a különféle élelmiszer-ellátási láncok jellemzőinek vizsgálata is a stúdium részét képezik. Az oktatás középpontjában az élelmiszergazdaság, mint rendszer, ökonómiai sajátosságainak megismertetése mellett a fenntartható élelmiszertermelés tervezési, szervezési, elemzési feladatainak és folyamatainak elsajátíthatósága áll. E főbb témakörök alapfogalmainak átadásán túl a tantárgy lehetőséget kíván adni arra, hogy a doktoranduszok az üzemi, illetve a vállalati vonatkozások mellett betekintést nyerjenek az élelmiszeripar nemzetgazdasági, valamint világ gazdasági szerepének és súlyának alakulásába is.

#### **A tantárgy tartalma:**

1.	Az élelmiszeripar stratégiai jelentősége, szerepe a nemzetgazdaságban
2.	A hazai élelmiszeripar aktuális helyzete és lehetőségei; közgazdasági környezet, élelmiszerpolitika
3.	Az élelmiszeripari szakágak, szakágazatok rendszere, fontosabb gazdasági mutatói
4.	A hazai élelmiszergazdaság szabályozása és intézményi háttere
5.	A fenntartható élelmiszertermelés fogalma, ismérvei
6.	Az élelmiszer-ellátási láncok jellemző tulajdonságai a fenntarthatóság jegyében
7.	Élelmiszeripari vállalkozások fontosabb gazdasági-pénzügyi mutatói
8.	Az élelmiszeripari menedzsment elemei
9.	Humán erőforrás szerepe az élelmiszeriparban
10.	Az élelmiszer-gazdasági marketing aktuális helyzete
11.	Piaci kapcsolatok, piactípusok jelentősége az élelmiszer-gazdaságban
12.	A magyar élelmiszer-külkereskedelem főbb jellemző

#### **Számonkérési és értékelési rendszer:**

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, értékelés ötfokozatú rendszerben.

#### **Kötelező irodalom:**

Kay, R.D, Edwards, W.M., Duffy, P.A. (2016): Farm Management (8th ed.). McGraw Hill Education, New York, NY.

#### **Ajánlott irodalom:**

Key, N., Sneeringer, S., Maruyama, A. (2019): Industrialization and the sustainability of agriculture and food. Global Food Security 23, 188-195.

Swinnen, J. (2020): Economics of sustainable intensification in agriculture. Annual Review of Resource Economics 12, 63-79.