

Agrár- és Élelmiszertudományok Doktori Iskola

Növénytudományi témacsoport tantárgyak részletes leírása

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: MATER073N Statisztikai módszerek	Kreditértéke: 10
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Ladányi Márta, DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. László Anna, PhD	
A tantárgy besorolása: <u>kötelező</u> / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összórászáma az adott félévben: 26 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... Elmélet, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): projektmunka	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): projektmunka részletes értékelése	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): őszi szemeszter (1. vagy 2. félév)	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): <i>mesterképzési szintű statisztikai tudás</i>	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az alap-, illetve mesterszinten már oktatott módszerek problémásabb helyzetekben való alkalmazhatóságáról, ennek kapcsán pedig további módszerekről lesz szó SPSS-vezérelt feldolgozásban. Szó lesz az adatok kezeléséről, a már itt felmerülő gondok szakszerű megoldásáról, a statisztikai módszerek használatához szükséges adatelőkészítésről, a statisztikai módszerek helyes megválasztásának szempontjairól, valamint az eredmények értelmezéséről, illetve a módszerek és eredmények magyar, illetve angol nyelvű publikálásra alkalmas dokumentálásának, illetve vizualizációjának mikéntjéről. Azok a hallgatók, akik nem rendelkeznek mesterképzés-szintű statisztikai ismeretekkel, javasoljuk a szabadon választható „Biometria” (MATER074N) kurzus felvételét, amelynek keretében pótolhatják az ismeretbeli hiányosságukat. Ugyanazon őszi szemeszterben mind a „Biometria”, mind a „Statisztikai módszerek” kurzus elvégezhető. A félévet a „Biometria” kurzussal kezdjük, majd a blokkokban megrendezett „Statisztikai módszerek” kurzussal folytatjuk.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. Adattisztítás, adatkezelés, hipotézisvizsgálatok, ismétlés: paraméteres próbák, első- és másodfajú hiba, ellenhipotézisek, a normalitásvizsgálat különféle módszerei, adatszerkezet, kiugró, illetve hiányzó adatok kezelése. A kísérlettervezés alapjai és buktatói, különféle kísérleti elrendezések, mintavétel. Ferdeség és csúcosság tesztelése, adattanszformáció különböző módszerekkel a normalitás és a szóráshomogenitás biztosítására, Box-Cox transzformáció. Mintavételi eljárások, mintaelemszám optimalizálása, a próba ereje. 2. Különféle kísérleti elrendezések és az azokhoz tartozó egy- és kéttényezős ANOVA modellek, általános lineáris modell (GLM), kovariancia változók, különböző post-hoc tesztek és azok alkalmazási területei, ábrázolási technikák.	

3. Egy- és kéttényezős MANOVA. A módszer feltételrendszere, a feltételek sérülése esetén alkalmazott módszerek. Ismételt mérések ANOVA, ANCOVA.
4. Lineáris és lineárisra visszavezethető egy- és többváltozós regressziós modellek, regressziós diagnosztika, konfidencia intervallumok és sávok, kollinearitás kezelése adatredukciós és adattömörítési módszerrel, lineárisra nem visszavezethető regressziós modellek, kvantilis-regresszió.
5. Keresztábrázatok elemzése, arányokra vonatkozó próbák.

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Az e-learning rendszerre feltöltött segédanyagok

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2019, e-version 2022). Using Multivariate Statistics (7th ed.). Pearson. ISBN 9780134790541, 0134790545, e-version: ISBN-13: 9780137526543

Andy F. (2024). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (6th ed.). SAGE Publications. ISBN 1529668719, 9781529668711

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

a) tudás - A hallgatók SPSS környezetben olyan valós kutatásokon alapuló statisztikai módszereket sajátítanak el, amelyek közvetlenül támogatják a kísérletes, illetve megfigyelésen alapuló kutatómunkájukhoz szükséges elemzéseket, illetve a szakirodalmi munkát.

b) képesség - A hallgatók képesek lesznek a biológiai-kémiai kutatásokban létrejövő adatok statisztikailag és etikailag korrekt elemzésére, valamint az eredmények értelmezésére, tudományos igényű közlésére és vizualizációjára.

c) attitűd - A hallgatók elsajátítják a magas színvonalú és minőségű statisztikai elemzésekhez és a tudományos folyóiratokban található statisztikai elemzések kritikai és értő olvasásához szükséges tudományos igényességet.

d) autonómia és felelősség - A hallgatók megtanulják az adatelemzést önállóan, felelősségteljesen, becsületesen és precízen végezni.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Kísérletek tervezése és statisztikai értékelése	Kreditértéke: 10
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kövér György, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	
A tantárgy besorolása: <u>kötelező</u> / választható <u>kötelező</u>	
A tanóra típusa: <u>ea./szem./gyak./konz.</u> és összóraszám az adott félévben: 24/24/48.....tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... Előadás. Megfelelő adatállományokra alapozott esettanulmányok bemutatása.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): Kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): Személyes jelenlétben számítógépes feladatmegoldás	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1. és 2. félévre osztva	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tárgy megvilágítja a PhD hallgatók számára, hogy a kutatómunkájuk során hogyan alkalmazhatják a többváltozós statisztikai módszereket. A hangsúlyt a koncepcióra, modellalkotásra és a módszerek gyakorlati alkalmazására helyezzük. A tárgy sikeres elvégzésével a hallgató képessé válik az adatait elemzéséhez a megfelelő statisztikai módszer kiválasztására, az oktatásban előírt szoftverek használatára, a számítások elvégzésére, az eredmények grafikus megjelenítésére és értelmezésére, tudományos közleményekben való publikálásra. A tantárgy oktatását az R programcsomagra alapozzuk	
A kurzus témakörei/félévi tematikája:	
• Többváltozós adatok megjelenítésére alkalmas grafikus módszerek, hisztogram, kétdimenziós ábrázolás, forgatható 3 dimenziós ábrák. • A többváltozós normális eloszlás. A konfidencia ellipszis. • A korreláció, kovariancia. A parciális korreláció. • A többváltozós lineáris regresszió. A módszer előfeltételei. A regressziós modell statisztikai mutatói. A regressziós együtthatók, konfidencia intervallumok, hipotézis tesztek. A lineáris regressziós modell diagnosztikai tesztjei. A nemlineáris illeszkedés felismerése. Modell szelekciós módszerek. A	

multikollinearitás, a heteroszkedaszticitás és az autokorreláció jelenlétének ellenőrzése. • Logisztikus regresszió. Az „odds” fogalma. A logisztikus modell. A függő változó. A magyarázó változók: faktorok és kovariáló változók. A Wald statisztika. A logisztikus együttthatók. A modell jósága. A logisztikus együttthatók értelmezése. • A poisson és quasi Poisson regresszió. Overdispersi. • Survival analízis. Cox regresszió. • Ismétléses ANOVA. • A MANOVA • Főkomponens analízis. A legfőbb célkitűzés az adatredukció, dimenzió csökkentés. Sajátértékek, sajátvektorok. A főkomponensek. A főkomponens analízist követő elemzések. • Faktor analízis. A faktor modell. A faktorok számának meghatározása. A kommunalitások. A faktorok értelmezése. Elforgatás. Faktorok előállítása főkomponens, maximum-likelihood és főfaktor módszerrel. A modell előfeltételeinek ellenőrzése. • Klaszter analízis. A módszer célkitűzése. A távolság definíció. Bináris adatok kezelése. • Egyesítő és felosztó klaszterezés. A klaszterek jellemzése. K-means módszer. Ward módszer.
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
McDonald, J.H. 2009. Handbook of Biological Statistics, 2nd ed. Sparky House Publishing, Baltimore, Maryland. http://udel.edu/~mcdonald/statintro.html Everitt, Brian, Hothorn, Torsten: An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R (2011) Springer
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
Tudás • Ismeri a többváltozó statisztikai elemzés néhány alapvető metódusát. • Ismeri az adatelemzéshez felhasználható R programcsomag használatát Képességek • Képes a megismert statisztikai módszerek helyes megválasztására és alkalmazására • Képes a számítási eredmények önálló kiértékelésére. • Képes az eredmények megfelelő grafikus megjelenítésére. Attitűdök • Nyitott a további többváltozós statisztikai módszerek elsajátítására. • Elkötelezett a számítási eredmények értelmezésének és magyarázatának közérthető közzétételében

Autonómia és felelősség

- Önállóan kezdeményezi az adatbázisokban rejlő összefüggések feltárását.
- Képes egyenrangú szakmai párbeszédet folytatni a társtudományok és a gyakorlati élet szereplőivel.
- Betartja az etikus kutatás irányelveit.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Adatgyűjtés és elemzés módszertana / MATER079N	Kreditértéke: 10
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Menyhárt László, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
A tantárgy besorolása: <u>kötelező</u> / választható	
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat, összórászáma az adott félévben: 20 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... Valós kutatási példákkal és esettanulmányokkal ismertetjük a statisztikai modelleket és az adatgyűjtés megtervezésének lépéseit. Az elemzéseket számítógépes gyakorlati foglalkozások keretében végezzük. A kurzus végén a hallgatók projektjellegű elemzéseket végeznek.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): vizsga	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): A hallgatók önálló statisztikai elemzést készítenek; kiválasztják és alkalmazzák a megfelelő statisztikai modellt, értelmezik és bemutatják az eredményeket publikálásra kész formában.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): első két félév valamelyikében	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a doktoranduszok elsajátítsák a korszerű statisztikai modellezés és a hozzá kapcsolódó kutatástervezés, adatgyűjtés és adatelemzés módszereit. A kurzus során áttekintjük a lineáris modellek elméleti alapjait, valamint legfontosabb kiterjesztéseit: az általánosított lineáris modelleket (GLM) és a lineáris kevert modelleket (LMM)	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. A statisztikai modellezés szerepe a tudományos kutatásban. Kutatási kérdések, hipotézisek, változótípusok, adatgyűjtési stratégiák és kísérlettervezés. 2. A lineáris modellek matematikai alapjai, a legkisebb négyzetek módszere, modellfeltételek és diagnosztika. 3. Varianciaanalízis és kovarianciaanalízis mint a lineáris modellek speciális esetei. 4. Többszörös lineáris regresszió, modellépítés, változókiválasztás, interakciók kezelése.	

- Általánosított lineáris modellek (GLM): exponenciális család, link-függvények, dichotóm-, arány- és számlálási adatok elemzése. - Hierarchikus és ismételt mérés adatstruktúrák, a kevert modellek szükségessége. - Lineáris kevert modellek (LMM): fix és véletlen hatások, varianciakomponensek becslése, ML és REML módszerek. - Kevert modellek diagnosztikája, modellösszehasonlítás, predikció és eredmények interpretálása. - A modellek eredményeinek bemutatása tudományos publikációkban, grafikus megjelenítés és reprodukálható statisztikai elemzések készítése R környezetben.
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN): Faraway, J. J. (2016): Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models. 2nd ed., CRC Press, ISBN: 978-1498720960 Gelman, A. & Hill, J. (2007): Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN: 978-0521686891
A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN): Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N., Saveliev, A. A. & Smith, G. M. (2009): Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R. Springer, New York. ISBN: 978-0387874579 Pinheiro, J. C. & Bates, D. M. (2000): Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. Springer, New York. ISBN: 978-0387989570
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség): Tudás Érti a statisztikai modellek feltételeit, a modellválasztás szempontjait, valamint a kísérlettervezés és adatgyűjtés statisztikai összefüggéseit. Ismeri a lineáris modellek, az általánosított lineáris modellek és a lineáris kevert modellek elméleti alapjait és alkalmazási lehetőségeit. Képesség Képes kutatási kérdéséhez megfelelő adatgyűjtési és kísérlettervezési módszert választani. Képes lineáris, általánosított lineáris és kevert modellek önálló illesztésére, értékelésére és összehasonlítására. Képes statisztikai szoftverkörnyezetben (R) reprodukálható adatelemzések elkészítésére, az eredmények tudományos igényű értelmezésére és bemutatására. Képes a statisztikai eredményeket kutatási következtetésekké alakítani.

Attitűd

Törekszik a kutatási kérdéshez legjobban illeszkedő statisztikai módszerek alkalmazására. Nyitott a korszerű statisztikai modellezési eljárások és szoftvereszközök megismerésére és alkalmazására. Elkötelezett a tudományos megalapozottság, a reprodukálhatóság és a tudomány-etikai elvek betartása mellett.

Autonómia és felelősség

Önállóan tervezi meg kutatásának adatgyűjtését és statisztikai elemzését. Felelősséget vállal az alkalmazott statisztikai módszerek szakszerű kiválasztásáért, dokumentálásáért és az eredmények helyes értelmezéséért. Képes szakmai közösség előtt megvédeni módszertani döntéseit, és kritikusan értékelni más kutatások statisztikai megoldásait.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Tudományos kommunikáció	Kreditértéke: 10
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Nagy Szabolcs Tamás, DSc, egyetemi tanár	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
A tantárgy besorolása: <u>kötelező</u> / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: 16 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb....	
Előadás, esetismertetés, közös kéziratbírálát – a hallgatói igények figyelembevételével.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): ötfokozatú értékelés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: A tudományos kommunikáció – cikkírás, konferencia-prezentáció, poszterbemutatás - jelentősége, nehézségei, csapdái, saját tapasztalatokon keresztül bemutatva.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. miért publikálunk? 2. hol publikálunk? 3. hogyan ne publikáljunk? 4. a kézirat elkészítése – szöveg, hivatkozások 5. a kézirat elkészítése – kísérlettervezés, statisztika kapcsolódó ismerete 6. a kézirat elkészítése – táblázatok, ábrák 7. a kézirat beküldése, átdolgozása, válaszok a bírálóknak 8. szemleciikk készítése 9. hasznos kiegészítők – Endnote, Viper, stb. 10. megjelenés, láthatóság – adatbázisok, keresők 11. MTMT 12. poszter konferencián 13. előadás konferencián 14. gyakorlat – egy kézirat közös bírálata	

A legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
A hallgatók saját szakterületének legfontosabb szaklapjai – Guide for Authors menüpontok áttekintése.
A legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Day, R. A. – Gastel, B.: <i>How to Write and Publish a Scientific Paper</i> . 8th edition. Greenwood, Santa Barbara (CA), 2016. 348 p. ISBN 978-1-4408-4262-7.
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
Korrekt, plágiumtól mentes, felelős publikációs attitűd.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Gyomnövények biológiája és ökológiája	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kazinczi Gabriella DSc, egyetemi tanár	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./ <u>konz.</u> és összóraszám az adott félévben: 36 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.... Az ismeretek átadása szakmai konzultációk útján történik.	
A számonkérés módja (koll. / <u>gyj.</u> / egyéb): a hallgató által önállóan elkészítendő – 25-35 oldalas dolgozat - (szabadon választott gyomfaj leírása, biológiája, elterjedése, kártétele, a védekezés lehetőségei) értékelése képezi a számonkérés egyik alapját.	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): szóbeli vizsga a tematikában meghatározott ismeretkörökből és a beadandó írásbeli feladat értékelése ötfokozatú skála alapján (1-5).	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): bármelyik félévben választható	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy oktatásának célja, hogy a gyomfajokra jellemző biológiai és ökológiai ismeretek elsajátítása után a hallgatók olyan biológiai, elméleti háttérismeretekre tegyenek szert, amely kiindulási alapként szolgál a gyomnövények elleni hatékony védekezési stratégiák tervezéséhez és megvalósításához.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: A gyomnövény fogalma és jellemzői, kártételi formák A gyomflóra változásai (hazai, nemzetközi helyzet) Gyomnövény és gyommag ismeret Életforma rendszer Regenerálódásbiológiai sajátosságok (egyévesek, évelők) Magasabbrendű növények közötti kölcsönhatások (kompetíció, allelopátia) Gyomfelvételezési módszerek Herbicidrezisztencia Inváziós gyomfajok Az integrált gyomszabályozás biológiai alapjai	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):	

Benécsné Bárdi és mtsai . (szerk.),(2005): Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd. ISBN: 963-218-120-4 Hunyadi K. Béres I. és Kazinczi G. (2011): Gyomnövények gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó Budapest. ISBN: 978-963-286-647-5 Mihály B., Botta-Dukát Z. (szerk.) (2004): Özönnövények. Természetbúvár Alapítvány Kiadó Budapest. ISBN: 963-86107 5 1 Novák R., Dancza I., Szentey L., Karamán J.(szerk.) (2011): Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény –és Talajvédelmi Osztály, Budapest ISBN: 978-963-08-1580-2 Ujvárosi M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. MG-1559-k-7376
A 2-5 legfontosabb <i>ajánlott</i> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN): Csiszár Á. (szerk.) (2012): Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron ISBN: 978-963-334-050-9 Pinke Gy., Pál R. (2005): Gyomnövényeink eredete termőhelye és védelme. Alexandra Kiadó, Budapest. ISBN 963 369 299 7 Zimdahl, R.L. (2004): Weed-Crop Competition. A review. Blackwell Publishing ISBN: 0-8138-0279-2 Harper, J.L. (1977): Population Biology of Plants. Academic Press, London ISBN: 0123258502, 9780123258502 Baskin, J.M., Baskin C.C. (1998): Seeds. Ecology, Biogeography and Evolution of Seed Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego ISBN:0-12-080260-0 Magyar L. (2024): A gyommagvak terjedése. Universitas Győr, Non Profit Kft, 683pp. ISBN: 978-615-6491-15-2
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
tudás, képesség, attitűd

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Gyakorlati növénynemesítés GENBT070N, SDINTD8_022	Kreditértéke: 8
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil. Hajós Lászlóné ny. egyet. docens, CSC	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Polgári Dávid egyetemi adjunktus, PhD	
A tantárgy besorolása: köte lező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: ... 16 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb....	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): <i>A félév aláírás feltétele:</i> 1 db. búza vagy árpa növény keresztezése; búza vagy árpa levélből áramlásos citométerrel készített citogram kiértékelése, a vizsgált növény ploidisztípiájának meghatározása. <i>A számonkérés módja a vizsgán:</i> 10 perces ppt készítése az előadó által megadott témakörből <i>Résztétel az előadásokon:</i> 20 pont <i>búza vagy árpa növények eredményes keresztezése:</i> 20 pont <i>Ploidisztípiák meghatározás hisztogram alapján:</i> 20 pont <i>Szóbeli vizsga:</i> 40 pont Összesen 100 pont.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév):	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): klasszikus genetikai alapismeretek vagy a tantárgyfelelős engedélye	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása A növényfajták nemesítési során az egyes fázisokban alkalmazható hagyományos és biotechnológiai módszerek együttes vagy külön-külön alkalmazhatóságának ismertetése. Indukált mutációs kezelések és a mesterséges poliploidok előállításának részletes ismertetése: optimális dózis/koncentráció, a kezelés körülményei, szelekciós szempontok. Az <i>in vitro</i> és <i>in vivo</i> haploidok előállítása és detektálása citológiai módszerekkel, színmarkerekkel és morfológiai bélyegek alapján. De említésre kerül a	

szántóföldi kísérletek beállításának szempontjai és a kísérleti elrendezési módok is. A betegség-ellenállóság értékelésének módszerei, hibái. A hagyományos és a nagy áteresztőképességű fenotipizálási platformok

A kurzus témakörei/félévi tematikája:

A növénynemesítés mérőföldkövei. A fajta fogalma. A fajtaelőállítás lépései, célkitűzései. Szaporodási módok és termékenyülési rendszerek; fertilitást szabályozó mechanizmusok, önkompatibilitás és hímsterilitás. Az öntermékenyítés és a keresztezés lépései.

A növénynemesítés alapanyagai, génbanki tárolásuk módszerei. Az előnemesítés célja, hagyományos és új módszerei.

A genetikai variabilitás növelésének és vizsgálatának hagyományos és új módszerei: ivaros keresztezés, mutáció, poliploidia, protoplasztfúzió, transzgenezis/ciszgenezis, genomszerkesztés.

Mutagének típusai. Mutáció indukálásának lépései: optimális dózis/koncentráció, kezelési körülmények, mutánsok szelekciója hagyományos és új módszerekkel. TILLING.

Poliploidok osztályozása. Indukált poliploidok létrehozása mitotikus vagy meiotikus poliploidizációval. Poliploidok detektálásának módszerei.

Haploidia. *In vitro* és *in vivo* haploidok előállítása és alkalmazása a fajtaelőállításban; Távoli keresztezések.

Tisztavonal, DH és hibrid fajták.

A betegség-ellenállóság hagyományos és új módszerei. A rezisztencia/tolerancia értékelése mesterséges fertőzéssel.

Szántóföldi kísérletek beállítása, kísérleti elrendezések.

A fenotipizálás hagyományos és új módszerei, fenotipizáló platformok.

A genetikai tisztaságvizsgálat módszerei

A gyakorlatok témái:

Búza vagy árpa D0 vagy D1 növények ploidszintjének megállapítása áramlósos citométerrel;

Paprika növények mesterséges fertőzésének értékelése.

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

.

Prof. Heszky László (2017): Transzgenikus (GMO) növények elmélet és gyakorlat. Agrofórum Kiadó. ISBN 9789631294842

Balázs Ervin – Dudits Dénes (szerk.) (2017): Precíziós nemesítés. Agrofórum Kiadó.

Az előadások anyaga pdf formában.

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

David A. Sleper and John M. Poehlman (2006). Breeding Field Crops, 5th Edition. 2006. ISBN 978-0-8138-2428-4/2006

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

A kurzus lehallgatása után a hallgató tudja, hogy a növénynevelés egyes fázisaiban milyen hagyományos és biotechnológiai módszereket lehet együtt vagy külön-külön alkalmazni. Megismeri, a növénynevelés alapanyagait, azok megőrzésének módszereit a génbankban. Felhasználásuknak a módját az előnevelésben. A hallgató tud önbeporzást és keresztezést végezni. Ismeri a szántóföldön vagy az üvegházban elvégzendő ivaros keresztezési típusokat, valamint a laboratóriumban elvégezhető szomatikus hibridizáció és a transzformáció lépéseit. Meg tud tervezni és kivitelezni egy indukált mutációs kísérletet, a mesterséges poliploidok és doubled haploidok előállítását. Ismeri a szántóföldi kísérletek tervezését, kivitelezését és a fenotipizálás hagyományos módszereit, valamint a fenotipizáló platformokat. A kurzus tematikájának egyes részeit más tudományterületek, így a növényvédelem, a növénytermesztés és a kertészet, témaköréből készülő PhD értekezések elkészítéséhez és a komplex vizsgára való felkészüléshez is hasznos ismereteket adnak.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Klasszikus és részletes növénynemesítés GENBT069N	Kreditértéke: 8
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil. Hajós Lászlóné ny.egyetemi docens, CSc Dr. Polgári Dávid egyetemi adjunktus, PhD	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható kötelező	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összórászáma az adott félévben: 16 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb....	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): <i>A félév aláírás feltétele:</i> Egy, a PhD témához és a növénynemesítéshez kapcsolódó angol nyelvű szakmai cikk ismertetése. <i>A számon kérés módja a vizsgán:</i> 15-20 perces ppt a PhD téma növényfajára vonatkozóan a tantárgyfelelős által megadott szempontok alapján. <i>Résztétel az előadásokon: 10 pont</i> <i>Az előadások témájához kapcsolódó angol nyelvű szakmai cikk ismertetése: 30 pont</i> <i>Ppt prezentáció a vizsgán: 60 pont</i> Összesen 100 pont.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): klasszikus genetikai alapismeretek vagy a tantárgyfelelős engedélye.	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása A tantárgy célja annak bemutatása hogyan lehet együttesen alkalmazni a hagyományos, valamint a biotechnológiai és innovatív módszereket a nemesítési alapanyag tanulmányozására és létrehozására, a szelekció pontosságának javítására, a fajta-előállítás idejének csökkentésére, a nagy termőképességű, betegséggellenálló és stressztűrő fajták nemesítésére különböző növényfajoknál. Röviden ismerteti a fajtabejelentés, a fajtafenntartás és -felszaporítás lépéseit is.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. A növénynemesítés fogalma, mérföldkövei, célkitűzései, a fajtaelőállítás lépései.	

2. Kultúrábavétel; *de novo* domesztikáció
3. Szaporodási módok, termékenyülési rendszerek és sajátosságaik, fertilitást szabályozó mechanizmusok.
4. Nemesítési alapanyagok jellemzésének és létrehozásának hagyományos és új módszerei. Előnemesítés.
5. A genetikai variabilitás forrásai, létrehozásának és vizsgálatának hagyományos és új módszerei.
6. A szelekció fogalma, típusai, vizsgálatának szintjei, módszerei.
7. A magról és/vagy vegetatív úton szaporítható ön- és idegentermékenyülő növényfajok ma termesztett fajtatípusai: tiszta vonal fajták, hibridek, doubled haploidok (DH).
8. Transzgenikus, ciszgenikus és genom szerkesztéssel előállított fajták.
9. Nemesítés a környezeti tényezőkkel szembeni ellenállóságra.
10. Nemesítés a kórokozókkal és a kártevőkkel szembeni ellenállóságra.
11. Nemesítés a termőképesség fokozására; G x E kölcsönhatás; envirotyping
12. Fajtabejelentés, -fenntartás, -felszaporítás. A genetikai tisztaság vizsgálata.
13. A PhD értekezések témája alapján kiválasztott szántóföldi növényfajok nemesítése.

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Kötelező irodalom:

Az előadások anyaga pdf-ben.

Prof. Heszky László (2017): Transzgenikus (GMO) növények elmélet és gyakorlat. Agrofórum Kiadó.

Balázs Ervin – Dudits Dénes (szerk.) (2017): Precíziós nemesítés. Agrofórum Kiadó.

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Ajánlott irodalom:

George Acquaah (2012): Principles of Plant Genetics and Breeding. 2nd Edition. ISBN 978-1-4051-3646-4. I. rész 3, 5, 6, 7: and 8. II. részből egy adott növényfaj nemesítése

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

A kurzus lehallgatásával a PhD hallgató megismeri az értekezés növényfajának nemesítési problémáit, valamint a fajtaelőállítás során alkalmazható

hagyományos és új módszereket. Ezek az ismeretek pedig lehetővé teszik a PhD értekezés kísérleteinek pontosabb beállítását, és a kapott eredmények korrekt értelmezését. A kurzus a Növénytudományi és a Kertészettudományi témacsoportok Ph.D hallgatóinak hasznos tudásanyagot biztosít mind a komplex vizsgára való felkészüléshez mind pedig a Ph.D értekezés elkészítéséhez.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Genomszerkesztés és transzgenikus technológiák a növénynemesítésben	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Szőke Antal, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	
A tantárgy besorolása: választható	
A tanóra típusa: előadás, összóraszáma az adott félévben: 16 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... Oktatói előadás, interaktív megbeszélés és vita	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): szóbeli, tanári és társértékelés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása Megismertetni a hallgatókat a klasszikus növénynemesítés korlátaival, valamint a géntechnológia és a modern genomikai technikák újdonságaival. Betekintést nyújtani abba, hogy a biotechnológia hogyan járul hozzá a globális kihívások (pl. élelmezésbiztonság, klímaváltozás) megoldásához. A transzgenikus (GMO) és az új genomikai technikák (NGT) elméleti és gyakorlati alkalmazásának ismertetése. A génmódosított és genomszerkesztett növényekre vonatkozó hazai és uniós jogi keretek bemutatása.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: A transzgenikus növények előállításának folyamata és a transzgenikus növénynemesítés. Géntranszformációs módszerek. Kloroplasztisz transzformáció. A genetikailag módosított növények termesztésének globális helyzete. Transzgenikus növényvédelem lehetőségei és eredményei: herbicid, vírus, baktérium, gomba, rovarrezisztens transzgenikus növények előállítása, termesztése. A növények abiotikus stressztűrésének javítása géntechnológiai módszerekkel. Anyagcsere-folyamatok géntechnológiai módosításának lehetőségei és eredményei: szénhidrát, zsírsav, fehérje, virágszín, érés Transzgenikus hímsterilitás kialakításának lehetőségei és alkalmazása a hibridnemesítésben. A GM-fajták termesztését genetikailag korlátozó technológiák. Genomszerkesztés, mint új lehetőség a növények örökletes tulajdonságainak megváltoztatásában: elmélet és gyakorlat.	

A genetikailag módosított és génszerkesztett növényfajták termesztésének és fogyasztásának rizikótényezői, szabályozása.
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN): Plain facts about GMOs. Hungarian White Paper. Editors: E. Balázs, D. Dudits, L. Sági (2011). Barabás Zoltán Federation of Biotechnology. ISBN 978-963-08-1066-1. Heszky L. Transzgénikus (GMO) növények: elmélet és gyakorlat. Budapest, Agrofórum (2017) , 352 p. ISBN: 978-963-12-9484-2.
A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN): Alvina Gul et al (2024): Targeted Genome Engineering via CRISPR/Cas9 in Plants. Elsevier. ISBN: 978-0-443-26614-0 A. Slater, N. W. Scott, M. R. Fowler (2008): Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. Oxford University Press. ISBN: 978-0-19-928261-6
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség): Tudás: A klasszikus és modern növénynevelési eljárások, valamint a növényi molekuláris genetika összefüggéseinek átlátása. A transzgénikus (GMO), ciszgénikus és az új genomikai technikák (NGT – pl. CRISPR/Cas rendszerek) biokémiai, molekuláris hátterének és működési mechanizmusának ismerete. A biotechnológiai kutatások és termékek hazai és nemzetközi jogi kereteinek, engedélyezési eljárásainak, valamint a kockázatelemzés (bioetika, koegzisztencia) alapjainak ismerete. Képesség: A molekuláris növénynevelési módszerek elveinek megértése, a technológiai folyamatok logikai felépítése és tervezése. A növénynevelésben felmerülő agrár- és környezetbiotechnológiai problémák felismerése és tudományos alapú megközelítése. Attitűd: Fogékonyság a mezőgazdaság technológiai megújulása, a modern tudományos és technológiai áttörések (pl. precíziós nevelés) iránt. Képesség a géntechnológiai eljárások előnyeinek és társadalmi-gazdasági kihívásainak elfogulatlan, tényeken alapuló mérlegelésére. Autonómia: Képesség a biotechnológiai és nevelési feladatok önálló rendszerszemléletű megközelítésére és kivitelezésére. Annak tudatosítása, hogy a géntechnológiai és genomszerkesztési beavatkozások milyen ökológiai, élelmiszerbiztonsági és etikai felelősséggel járnak. A szigorú törvényi szabályozások, biotoxikológiai és ökológiai előírások feltétlen tiszteletben tartása a kutatásban és a gyakorlati alkalmazásban.

Tantárgyleírás

Tantárgy neve: Kísérleti eredmények közzlése és bemutatása, disszertáció készítése, különös tekintettel az AI használatára

Angol neve: Communication and Presentation of Experimental Results, Dissertation Preparation with Special Emphasis on the Use of AI

Neptun kódja: GENBT064N

Kreditérték: 10 kredit

Képzési szint: PhD

Tantárgy típusa: Kötelező tantárgyterület

Tárgyfelelős: Dr. Pék Zoltán

A tantárgy célja

A tantárgy célja, hogy a doktoranduszok elsajátítsák a tudományos eredmények szakszerű közzlésének, publikálásának és bemutatásának elméleti és gyakorlati alapjait. A kurzus felkészít a tudományos közlemények, konferencia-előadások és doktori értekezések elkészítésére, valamint az AI-alapú eszközök etikus és hatékony alkalmazására a kutatás, tudományos írás és publikációs folyamat különböző szakaszaiban. A képzés támogatja az AÉTDI célkitűzését, hogy a doktoranduszok önálló kutatóként magas színvonalú tudományos publikációs tevékenységet folytassanak.

Fejlesztendő kompetenciák

A kurzus sikeres teljesítése után a hallgató képes:

- kutatási eredményeinek tudományos értelmezésére és bemutatására;
- nemzetközi publikációs stratégiák kialakítására;
- megfelelő folyóirat kiválasztására és a predátor folyóiratok felismerésére;
- tudományos kéziratok és doktori értekezések elkészítésére;
- korszerű irodalomkutatási és bibliometriai eszközök alkalmazására;
- AI-alapú rendszerek felelős használatára a tudományos munkában;
- tudományos prezentációk, poszterek és vizuális absztraktok készítésére;
- tudományos etikai követelmények és publikációs normák alkalmazására.

Tematika

1. A doktori kutatás és publikáció helye a tudományos életben

- Doktori képzés publikációs követelményei
- Kutatócsoportok szerepe
- Tudományos karrierépítés és kutatói identitás

2. Irodalomkutatás és tudományos adatbázisok

- MTMT, MATARKA, EPA, MATE repozitórium
- Web of Science, Scopus, CAB Abstracts, AGRIS
- Google Scholar és nyílt hozzáférésű források
- Kulcsszavas keresési stratégiák

3. Tudományos kéziratok felépítése

- IMRaD szerkezet
- Cím, absztrakt, kulcsszavak
- Bevezetés, anyag és módszer, eredmények, diszkusszió
- Következtetések megfogalmazása

4. Tudományos folyóiratok és publikációs stratégia

- Folyóiratválasztás
- Quartilis-rendszer (Q1-Q4)
- Impakt faktor és bibliometriai mutatók
- Predátor folyóiratok felismerése

5. Tudományos etika

- Plágium és önplágium
- Szerzőségi kérdések
- Adatkezelési és kutatóetikai alapelvek
- AI használatának etikai kérdései

6. Referenciakezelés és irodalomjegyzék-készítés

- Zotero
- Mendeley
- EndNote
- Hivatkozási stílusok alkalmazása

7. AI-alapú eszközök a tudományos munkában

- AI alkalmazása irodalomkutatásban
- AI használata szövegszerkesztésben
- AI-alapú nyelvi és stíuselemző rendszerek
- Korlátok, kockázatok és validálási eljárások

8. Tudományos prezentáció és vizuális kommunikáció

- Előadások és poszterek készítése
- Grafikonok és ábrák szerkesztése
- Vizuális absztraktok

9. A doktori értekezés elkészítése

- Értekezés szerkezete
- Tézisfüzet készítése
- Publikáció-alapú disszertáció
- Védésre történő felkészülés

A tematika a kurzusban szereplő irodalomkutatási, publikációs, kéziratkészítési, AI-használati és tudománykommunikációs témakörökre épül.

Oktatási módszerek

- interaktív előadások;
- esettanulmányok elemzése;
- tudományos közlemények kritikai értékelése;
- műhelymunka és konzultáció;
- AI-eszközök gyakorlati alkalmazása;
- hallgatói prezentációk és vita.

Követelmények

Félévközi követelmények:

- aktív részvétel;
- egy választott tudományos közlemény kritikai elemzése;
- irodalomkutatási feladat elkészítése;
- AI-eszközök alkalmazásával készített dokumentált munkafeladat.

Félévzáró értékelés:

- tudományos közlemény vagy doktori értekezés-fejezet elkészítése publikálható formában;
- szóbeli prezentáció és vita.

Ajánlott irodalom

1. Day, R.A. & Gastel, B.: *How to Write and Publish a Scientific Paper*.
2. Hofmann, A.H.: *Scientific Writing and Communication*.
3. Alley, M.: *The Craft of Scientific Presentations*.
4. Glasman-Deal, H.: *Science Research Writing*.
5. Magyar Tudományos Akadémia útmutatói a tudományos publikálásról.
6. A kurzus során bemutatott adatbázisok, AI-eszközök és folyóiratértékelési rendszerek dokumentációi.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Bevezetés az R nyelv használatába / MATER080N	Kreditértéke: 4
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Menyhárt László, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: gyakorlat. és összóraszám az adott félévben: 20 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.... Az oktatás számítógépes gyakorlati foglalkozásokra épül. A hallgatók valós adatkészletekkel végzett feladatokon keresztül ismerik meg az R programozási környezetet. A kurzus során önálló programozási és adatelemzési feladatokat oldanak meg, amelyek fejlesztik az adatkezelési, statisztikai elemzési és adatvizualizációs készségeket.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): A félév végi értékelés alapja egy projektfeladat, amelynek során a hallgatók egy adatkészlet importálását, előkészítését, statisztikai elemzését és grafikus megjelenítését reprodukálható R-kód segítségével valósítják meg. Az értékelés szempontjai: az R nyelv szakszerű használata, a programkód helyessége és áttekinthetősége, az alkalmazott adatelemzési módszerek megfelelősége, valamint az eredmények helyes értelmezése és bemutatása.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): bármelyik félévben	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):-	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a doktoranduszok elsajátítsák az R statisztikai programozási környezet magabiztos használatát, amely a korszerű adatelemzés és statisztikai modellezés alapvető eszköze. A kurzus áttekinti az R nyelv alapvető programozási elemeit, az adattípusokat és adatszerkezeteket, az adatok importálásának, tisztításának, átalakításának és kezelésének módszereit, valamint a leíró statisztikai elemzések és adatvizualizáció alapjait. A hallgatók megismerik a reprodukálható adatelemzés alapelveit, és képessé válnak önálló R szkriptek írására.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. Az R statisztikai programozási környezet telepítése, az RStudio fejlesztői környezet használata, R-csomagok telepítése és kezelése. 2. Az R nyelv alapjai: objektumok, változók, operátorok, függvények és sugórendszer.	

3. Adattípusok és adatszerkezetek: numerikus, logikai, karakter- és faktorváltozók; vektorok, mátrixok, listák és adatkeretek (dataframe-ek). 4. Adatok importálása és exportálása különböző fájlformátumokból. 5. Adattisztítás, adatformálás, szűrés, rendezés, csoportosítás és összesítés. 6. Alapvető programozási szerkezetek: feltételes utasítások, ciklusok és függvények. 7. Leíró statisztikai mutatók számítása és összefoglaló statisztikák készítése. 8. Adatvizualizáció R környezetben, grafikonok készítése és testreszabása. 9. Reprodukálható adatelemzés, R-szkriptek készítése, dokumentálása és alkalmazása valós adatkészleteken. 10. Lineáris modellek illesztése R környezetben: egyszerű és többszörös lineáris regresszió, varianciaanalízis (ANOVA), modell kiértékelés és grafikus diagnosztika. 11. Bevezetés az általánosított lineáris és a lineáris kevert modellek alkalmazásába: a megfelelő modell kiválasztásának alapelvei, a legfontosabb R csomagok (pl. lme4).	A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Wickham, H., Çetinkaya-Rundel, M. & Grolemund, G. (2023): R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. 2nd ed. O'Reilly Media, Sebastopol, CA, 576 oldal. ISBN: 978-1492097402 (Online is elérhető: https://r4ds.hadley.nz/) Faraway, J. J. (2016): Extending the Linear Model with R: Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models. 2nd ed., CRC Press, ISBN: 978-1498720960	A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Reiczigél, J., A. Harnos, and N. Solymosi (2021). Biostatisztika nem statisztikusoknak, Pars Kiadó, Nagykovácsi, Hungary, ISBN: 978-963-06-3736-7. Kabacoff, R. I. (2022): R in Action: Data Analysis and Graphics with R and Tidyverse. 3rd ed. Manning Publications, Shelter Island, NY, 824 oldal. ISBN: 978-1617298141	Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
Tudás Ismeri az R statisztikai programozási környezet felépítését és működését. Ismeri az R nyelv adattípusait, adatszerkezeit, valamint az adatok importálásának, kezelésének, átalakításának és vizualizációjának módszereit. Ismeri a reprodukálható adatelemzés alapelveit és az alapvető statisztikai elemzések R-ben történő megvalósítását. Képesség	

Képes önállóan használni az R-t adatok importálására, tisztítására, átalakítására és elemzésére. Képes leíró statisztikai elemzések és adatvizualizációk elkészítésére, valamint lineáris modellek illesztésére és értelmezésére. Képes jól dokumentált, reprodukálható R-szkriptek készítésére.

Attitűd

Nyitott a korszerű statisztikai programozási eszközök és munkafolyamatok alkalmazására. Törekszik az átlátható, reprodukálható és jól dokumentált adatelemzések készítésére. Elkötelezett a tudományos igényesség, az adatkezelési szabályok és a tudomány-etikai elvek betartása mellett.

Autonómia és felelősség

Önállóan készít reprodukálható adatelemzési munkafolyamatokat R környezetben. Felelősséget vállal az adatok szakszerű kezeléséért, az elemzések dokumentálásáért és az eredmények helyes értelmezéséért. Képes az R programozási környezetet önállóan alkalmazni saját kutatásainak kiértékeléséhez.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: <i>In vitro</i> növénynemesítés/ GENBT136N	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Veres Anikó egyetemi docens PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): nincs	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: 15 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb Az ismeretek átadása előadások, szemléltető ábrák, prezentációk és szakirodalmi példák segítségével történik, kiegészítve az <i>in vitro</i> növénytenyésztési és növénynemesítési módszerek gyakorlati bemutatásával. Az elméleti ismeretek elmélyítését esettanulmányok, konkrét növénybiotechnológiai példák elemzése, valamint önálló és csoportos feladatmegoldás segíti, különös tekintettel a megfelelő <i>in vitro</i> technológia kiválasztására és alkalmazási lehetőségeinek értékelésére.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium illetve projekt feladat készítése	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): 1-5 skálán történik az értékelés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): nincs meghatározva	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): <i>nincs</i>	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A kurzus célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket szerezzenek a növényi sejtek és szövetek laboratóriumi (<i>in vitro</i>) tenyésztésének elméleti alapjairól és gyakorlati alkalmazásairól a modern növénynemesítésben. A tantárgy bemutatja a biotechnológiai módszerek szerepét a genetikai variabilitás növelésében, a nemesítési folyamat gyorsításában és új genotípusok előállításában.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. Az <i>in vitro</i> növénytenyésztés alapjai Totipotencia elve, organogenezis és embriogenezis útjai, Táptalajok és növényi hormonok szerepe, 2. A szexuális szaporodást segítő technikák (embrió kultúra, <i>in vitro</i> megporzás illetve megtermékenyítés) 3. Homozigóta vonalak gyors előállítása, Haploid technológiák: androgenezis, ginogenezis alapú technikák, távoli keresztezések+kromoszóma elimináció, Phureja technika 4. Mutációs nemesítés, szomaklonális variabilitás és <i>in vitro</i> szelekció	

5. Szomatikus hibridizáció: Protoplasztok tenyésztése és fúziója

6. in vitro mikroszaporítás, in vitro génbaki tárolás

7. Mesterséges mag előállítás és felhasználása

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Manoj Kumar, Annamalai Muthusamy, Vivek Kumar, Neera Bhalla-Sarin In Vitro Plant Breeding towards Novel Agronomic Traits (2019) Springer kiadó, Acram Taji, Prakash Kumar, Prakash Lakshmanan: In Vitro Plant Breeding (2019) Routledge kiadó

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Dudits Dénes – Heszky László: Növényi biotechnológia és géntechnológia (2003), Agroinform Kiadó,

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

Tudás:

A hallgató ismeri az *in vitro* növénytenyésztés és a növényi szaporodásbiotechnológia alapvető elméleti és gyakorlati módszereit, beleértve a haploid technikákat, a szomatikus hibridizációt, a mikroszaporítást és a mutációs nemesítést. Ismeri a növényi szövettenyésztés során alkalmazott táptalajok, növényi hormonok és egyéb tenyésztési körülmények szerepét, valamint azok hatását a növényi regenerációra és szaporításra.

Képesség:

A hallgató képes az *in vitro* növénytenyésztési és növénynemesítési módszerek alkalmazási lehetőségeinek felismerésére, valamint az adott nemesítési célhoz megfelelő technika kiválasztására. Képes az *in vitro* tenyésztési és regenerációs folyamatok eredményeinek értékelésére, valamint a mikroszaporítás, haploid előállítás, szomatikus hibridizáció és *in vitro* szelekció alapvető módszereinek alkalmazására.

Attitűd:

A hallgató nyitott az új növénybiotechnológiai és *in vitro* növénytenyésztési módszerek megismerésére, és törekszik azok korszerű, célorientált alkalmazására. Munkája során törekszik a precizításra, a kísérleti körülmények szabályos betartására és a kapott eredmények objektív értékelésére.

Autonómia és felelősség:

A hallgató képes az *in vitro* növénytenyésztési feladatok önálló megtervezésére és a megfelelő módszerek kiválasztására, szükség esetén szakirodalmi források felhasználásával. Felelősséget vállal a kísérleti munka szakszerű és dokumentált elvégzéséért, az eredmények megbízható értékeléséért, valamint a laboratóriumi munkavégzés szabályainak betartásáért.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Újdonságok a növénytermesztésben	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kovács Gergő Péter, egyetemi docens, Phd	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): nincsen	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./ szem. /gyak./konz. és összórászáma az adott félévben: 7 tanóra (7x90 perc)	
A kis létszámra tekintettel az órák interaktív, szemináriumszerű formában zajlanak: a hallgatók saját kutatási témájukhoz kapcsolódóan szakirodalmi feldolgozást készítenek.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): Írásbeli beadandó dolgozat értékelése 5 fokozatú minősítéssel.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincsen	
Tantárgy-leírás: A tantárgy célja, hogy a doktoranduszok áttekintést kapjanak a növénytermesztés utóbbi évtizedének tudományos és technológiai újdonságairól, valamint az azokat kikényszerítő keretfeltételekről: a klímaváltozásról, a szabályozási környezet változásáról és a fenntarthatósági elvárásokról. A kurzus a talajművelési rendszerek megújulását, a vetésszerkezet diverzifikálását, a precíziós és digitális technológiákat, a távérzékelést, a növényvédelem új irányait és az alternatív hasznosítású növényeket tárgyalja. A hangsúly nem az egyes technológiák részletes leírásán van, hanem azon, hogy a hallgató képes legyen az új megoldásokat agronómiai, környezeti és ökonómiai szempontból egyszerre értékelni. Minden témakör aktuális nemzetközi szakirodalmi példákon keresztül kerül feldolgozásra, kitérve az eredmények általánosíthatóságának korlátaira és hazai termőhelyi adaptálhatóságukra.	

A kurzus témakörei/félévi tematikája: ☐ A növénytermesztés változó keretfeltételei: klímaváltozás és időjárási szélsőségek, uniós és hazai szabályozási környezet, fenntarthatósági és piaci elvárások. A növénytermesztési kutatás aktuális fő irányai. ☐ A talajművelési rendszerek megújulása: konzervációs és direktvetéses technológiák, a talajegészség fogalma és mérhetősége, a talajszerves szén dinamikája, a karbongazdálkodás agronómiai realitásai. ☐ Vetésszerkezet és diverzifikáció: köztes védőnövények, társnövénytermesztés, bővített vetésváltás. A regeneratív gyakorlatok agronómiai és ökonómiai értékelése, dokumentált hozamhatások és korlátaik. ☐ Precíziós növénytermesztés: helyspecifikus tápanyag-utánpótlás és növényvédelem, változó dózisú kijuttatás, szenzortechnika, autonóm és félautomata gépesítés, a technológiák megtérülési kérdései. ☐ Távérzékelés és digitális döntéstámogatás: drónos és műholdas adatforrások, vegetációs indexek, növénynövekedési modellek, agrometeorológiai előrejelzés, gépi tanulás alkalmazásai és adatminőségi buktatói. ☐ A növényvédelem új irányai: integrált növényvédelem a hatóanyag-kivonások árnyékában, előrejelzési modellek, biológiai növényvédő szerek és mikrobiológiai készítmények, a rezisztencia-menedzsment kérdései. ☐ Alternatív és energetikai célú növények, marginális területek hasznosítása, biomassza-alapú értékláncok és a bioökonómia növénytermesztési vonatkozásai.
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Az előadáson elhangzottak
A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Az előadáson elhangzottak
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

Tudás: Ismeri a növénytermesztés legfrissebb tudományos eredményeit, technológiai fejlesztési irányait és azok tudományos megalapozottságának szintjét. Átlátja az egyes újdonságok termőhelyi, agronómiai és ökonómiai feltételrendszerét, valamint a szabályozási hátteret.

Képesség: Képes a nemzetközi szakirodalom kritikai feldolgozására és a kísérleti eredmények érvényességi korlátainak megítélésére. Képes egy új technológiát agronómiai, környezeti és gazdasági szempontból egyszerre értékelni, saját kutatási témáját a nemzetközi kutatási irányokba illeszteni, és álláspontját szakmai vitában megvédeni.

Attitűd: Nyitott az új technológiai és módszertani megoldásokra, ugyanakkor következetesen kritikus a bizonyítékokkal alá nem támasztott állításokkal szemben. Elkötelezett a fenntartható gazdálkodási gyakorlat és a tudományos etika normái mellett.

Autonómia és felelősség: Önállóan alakít ki és képvisel szakmai álláspontot vitatott kérdésekben. Felelősséget vállal következtetéseikért és szaktanácsadói javaslataiért, mérlegelve azok környezeti, gazdasági és társadalmi következményeit.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Korszerű vizsgálatok, becslési módszerek a talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságainak meghatározására	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Rajkai Kálmán László, kutató professor emeritus, az MTA rendes tagja	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Makó András Szabolcs, kutatóprofesszor, DSc	
A tantárgy besorolása: kötelező / <u>választható</u>	
A tanóra típusa: <u>ea./szem./gyak./konz.</u> és összórászáma az adott félévben: ...30....tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.....: Power Point előadások	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): -	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A hallgatók áttekintést kapnak a talaj szilárd fázisát alkotó szemcsék méretét és méreteloszlását, valamint az aggregátumstabilitást meghatározó lézerdiffrakciós mérési módszerről. Megismerkednek a talaj nedvességtartalmának szerteágazó mérési lehetőségeivel. Áttekintést kapnak a talaj vízviesszatartását, ill. a nem vizes fázisú NAPL) folyadékviesszatartását meghatározó módszerekről/készülékekről (pl. ku-pF készülék). Megismerik a talaj folyadékvezetését mérő korszerű permeamétereket, infiltrómétereket és a talaj légáteresztő képességét mérő készüléket, valamint a talaj hidrofobitását jellemző kontaktszög mérést. Ismertetjük a mért talajjellemzők jelentőségét a talaj anyagforgalmi folyamataiban és funkcióiban. Elsajátítják a mért adatok értékelésének és interpretációjának módszereit, azok felhasználási lehetőségeit és érvényességi korlátait. A tárgy oktatása keretében – korábbi saját terepi vizsgálataink és irodalmi adatok felhasználásával - ismertetjük a mért talaj jellemzők területi eloszlását és a mérési helyhez viszonyított területi érvényességét. Rámutatunk a talaj tápanyagforgalmával, a talajszennyeződéssel, valamint a felszín alatti vízkészletekkel mutatott kapcsolatokra.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. A talajok mechanika összetételének mérési lehetőségei.	

2. A talajok szerkezetének jellemzésére használható mérési módszerek.
3. A talajok hidrofobitásának (víztaszító képességének) mérési lehetőségei.
4. A talaj vízgazdálkodását meghatározó talajjellemzők. A talajok nedvességtartalmának mérési lehetőségei.
5. A talaj víztartó képességének mérése laboratóriumban és a helyszínen.
6. A talaj víztartó képességének becslési lehetőségei és megoldásai
7. A talaj vízvezető képességének mérése a laboratóriumban és a helyszínen.
8. A különböző módszerrel mért fluxus-értékekből a vízvezető képesség számítása.
9. A mért víztartó- és a vízvezető képesség értékek területi érvényessége.
10. A TalajTanonc program használatának bemutatása és begyakorlása.
11. A ku-pF berendezés, a folyadékvezetést mérő permeaméterek és infiltrométerek, a légáteresztő képesség mérő készülék bemutatása.
12. A talajok nem vizes fázisú folyadékokra (NAPL) vonatkozó visszatartó- és vezetőképességének mérési és becslési lehetőségei .

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Javasolt irodalom, tankönyvek:

Buzás I.(szerk): Talajvizsgálati Módszerkönyv II. Talajok fizikai, vízgazdálkodási és ásványtani vizsgálati módszerei. INDA, 4779 Kiadó, Budapest. 1993. 374. p.

Stefanovits, Filep és Fülek: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 1999.

Rajkai K. A víz mennyisége, eloszlása és áramlása a talajban. MTA TAKI, 2004.

Várallyay Gy. A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. SzIE MKK, 2002.

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Rajkai, K ; Ács, Ferenc ; Tóth, Brigitta ; Makó, András: Dynamics of water storage and retention in soil. In: Oweis, T (szerk.) Water management for sustainable agriculture Cambridge, Anglia: Burleigh Dodds Science Publishing (2018) pp. 31-74.

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

A hallgató megismerkedik a modern talajfizikai mérési módszerekkel. Ismereteket szerez továbbá a talajok víztartó/vízvezető képességi folyamatairól, és azok laboratóriumi és helyszíni meghatározásáról. Képessé válik azok mérésére, becslésére és értékelésére, a mérési adatok értelmezésére területi érvényük ismeretében a mintavételi és mérési hely kijelölésére, megtervezésére. Betekintést kap a nem vizes fázisú folyadékok talajfizikájába, a mérési és becslési módszertanba, a mérési eredmények környezetvédelmi vonatkozásaiba. Ezáltal önállóan képes talaj hidrofizikai problémák felismerésére és elemzésére, valamint felelősséget vállal az alkalmazott módszerekért és következtetésekért.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja:	Kreditértéke: 6
Tudományos műhelymunka, NOVTR250N	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kende Zoltán, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Tarnawa Ákos, egyetemi docens, PhD	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./ gyak. /konz. és összóraszáma az adott félévben: 26 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.... journal club, szakirodalom-feldolgozás, projekt munka, esettanulmány, adatfeldolgozás, prezentáció, önálló kutatás, R/Python gyakorlatok	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati jegy, egyéni projekt munka bemutatása	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): portfólió, prezentáció, kézirat, szóbeli védés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincsenek	
Tantárgy-leírás: A tantárgy a doktori képzésben korábban teljesített, tudományos közléshez és disszertációkészítéshez kapcsolódó elméleti tantárgyakra épül, és az ott megszerzett ismereteket gyakorlati, kiscsoportos műhelymunka keretében egészíti ki. A kurzus journal club jelleggel működik: a hallgatók rendszeresen kritikai szemlélettel elemeznek nemzetközi színvonalú publikációkat, különös tekintettel a módszertani megoldásokra, az adatelemzési megközelítésekre, valamint a tudományos érvelés és szövegfelépítés logikájára. A tárgy kiemelt eleme a közösen végzett, reprodukálható adatelemzési gyakorlat is: a résztvevők saját adatállományaikon (illetve közösen kialakított példákon) dolgoznak, az elemzési lépések tervezésétől a statisztikai eredmények helyes értelmezésén át a publikációs szintű ábrák és táblázatok elkészítéséig. A modern kutatói munkafolyamat lehetőségeit is integrálja hatékony szakirodalom-kezelés, felelős AI-használat, R/Python-alapú elemzési és vizualizációs megoldások, valamint tudományos prezentációtechnika.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: • A tudományos publikáció szerkezete • AI felelős alkalmazása a kutatásban • Kritikai szakirodalom-elemzés (journal club) • Kutatástervezés • Statisztikai elemzés reprodukálható munkafolyamatban	

• R/Python alkalmazása • Tudományos ábrák és táblázatok készítése • Tudományos prezentáció, portfólió bemutatása
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Gastel, B., & Day, R. A. (2024). How to Write and Publish a Scientific Paper (9th ed.). Cambridge University Press. 376 p. ISBN: 978-1-009-47753-6. Booth, W. C., Colomb, G. G., Williams, J. M., Bizup, J., & FitzGerald, W. T. (2024). The Craft of Research (5th ed.). University of Chicago Press. 368 p. ISBN: 978-0-226-82667-7.
A 2-5 legfontosabb <i>ajánlott</i> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Alley, M. (2013). The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid (2nd ed.). Springer. xix + 286 p. ISBN: 978-1-4419-8278-0 Silvia, P. J. (2019). How to Write a Lot: A Practical Guide to Productive Academic Writing (2nd ed.). American Psychological Association. 149 p. ISBN: 978-1-4338-2973-4.
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség): Tudás • ismeri a tudományos közlés folyamatát; • ismeri a nemzetközi publikációk felépítését; • ismeri a korszerű statisztikai elemzések alapelveit. Képesség • képes tudományos közlemény készítésére; • képes szakirodalom kritikai elemzésére; • képes kutatási eredményeinek szakszerű bemutatására. Attitűd • törekszik a tudományos etika betartására; • nyitott a nemzetközi tudományos együttműködésre; • kritikusan értékeli a szakirodalmat; • nyitott az új technológiák megismerésére. Autonómia és felelősség • önállóan tervezi kutatómunkáját; • felelősen kezeli a kutatási adatokat; • önállóan készít publikációs anyagokat.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja:	Kreditértéke: 6
Alkalmazott talajmikrobiológia	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Csitári Gábor, egyetemi docens, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): ---	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: 60 tanóra	
Az adott ismeret átadása szemináriumok, laborgyakorlatok, esetismertetések, szakirodalmi feldolgozások alkalmazásával történik.	
A számonkérés módja: kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): beszámoló, beadandó dolgozat, vizsga	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): választható	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): ---	
Tantárgy-leírás: A tantárgy feladata, hogy a talajok mikroba közösségeinek megismertetésével ismereteket nyújtson azok szerepéről a talajok termékenységének kialakulásában, a természetes és antropogén tényezők talajokra gyakorolt hatásairól. Különös tekintettel az alkalmazható vizsgálati módszerekre és azok értékelésére.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: A talajban található élőlények főbb csoportjai, jellemzőik. A talajban élő mikrobaközösség jellemzőinek (mennyiség, aktivitás, diverzitás) mérési módszerei, és a mérési adatok értelmezése. A talajok biológiai aktivitása. Kötött és szabad enzimek a talajban. A szén biogeokémiai ciklusának talajban végbemenő folyamatai. A nitrogén biogeokémiai ciklusának talajban végbemenő folyamatai. Növények és mikroorganizmusok kölcsönhatásai. A mezőgazdaság kemizálásának talajbiológiai hatásai. Műtrágyák talajbiológiai hatásai. Xenobiotikumok lebontása, méregtelenítés. Művelési módok hatásai a talaj mikroorganizmusaira.	
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN): Eldor, A.P.: Soil microbiology, ecology and biochemistry. Elsevier Science & Technology Books, 2017. Buscot, F. and Warma, A.: Microorganisms in soils: roles in genesis and functions. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.	

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom:

Szabó I. M.: Az általános talajtan biológiai alapjai. Mundus Magyar Egyetemi Kiadó, Budapest, 2008.

Horváth E. (szerk.): Talajtan és talajökológia. Pannon Egyetem, Veszprém, 2012.

(https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/anyagok/24-Talajtan_es_talajokologia.pdf)

Szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek:

Az alkalmazott talajbiológia tantárgy érdemben hozzájárul a modern agrárium és környezetvédelem területén szükséges szakmai kompetenciák fejlesztéséhez. Fejleszti a diagnosztikai és elemzési problémamegoldási képességeket. Ökológiai és rendszerszintű szemléletet ad, nyitottan a legújabb tudományos eredmények gyakorlati alkalmazására. A szakmai felelőséghez kapcsolódó etikus működést támogatja.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Gabonafélék biotechnológiája	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Pauk János, egyetemi magántanár, MTA doktora	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Lantos Csaba, laborvezető, MTA doktora	
A tantárgy besorolása: választható	
A tanóra típusa: <u>ea./szem./gyak./konz.</u> és összóraszám az adott félévben: 16+10=26 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.... - ppt-vel szemléltetett előadás - laboratóriumi gyakorlat, hallgatók által végzett metodikai elemek - konzultáció saját PhD témához kapcsolódó területen (ha szükséges)	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): <u>szóbeli vizsga</u> (kollokvium)	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): érdemjegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): tavaszi félévben (2. vagy 4. szemeszter)	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): MSc, genetika, biotechnológia, növény-nemesítés (előnyt jelent)	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A gabonafélék (búza, árpa, rizs, tritikálé, rozs, kukorica, cirok) a világ mezőgazdaságának alapvető fontos fajtái. A fajok haplod- és diploid növénybiotechnológiája jól kidolgozott az elmúlt évtizedek kutatásainak köszönhetően. A tantárgy célja, hogy a gabonafélék fajaiban a haploid (androgenezis indukció, nemesítési alkalmazás) és diploid biotechnológiai módszereket (kalluszindukció, sejt-növény rendszer, sejt szintű szelekció, genetikai transzformáció, génszerkesztés, növényregenerálás) megismertessük a képzésben résztvevőkkel előadás formájában (16 óra). A gyakorlatok (10 óra) célja, hogy a módszertani elemeket áttekinthessék és manuálisan is elsajátítsák a hallgatók. Az előadásokon ismertetjük, a laboratóriumi gyakorlatokon elmélyítjük a biotechnológiai módszerek alkalmazását. A tavaszi félévben végzet tanórák végén meglátogatjuk a szegedi Gabonakutató Kft. gabonafélék nemesítési tenyészkertjét, különös tekintettel a Biotechnológiai Laboratóriumból származó törzsekre, fajtákra.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. Bevezetés a gabonafélék biotechnológiája témába. Megoldásra váró feladatok 2. <i>In vitro</i> androgenezis 2.1. Portoktenyésztés 2.2. Mirospóra tenyésztés	

- 2.3. DH növények nemesítési felhasználása
3. Gabonafélék szomatikus kultúrái
- 3.1. Szomatikus tenyészték indukciója
- 3.2. Sejt-növény rendszer
- 3.3. Sejtszintű szelekció
- 3.4. Transzgénikus technikák gabonafélékben
- 3.5. Génszerkesztés és alkalmazása gabonafélékben
4. A kukorica biotechnológia eredményei
5. Rizs biotechnológiai eredmények
6. A biotechnológiai módszerek biológiai rizikója
7. Laboratóriumi gyakorlat. az elméleti órák anyagának módszertani megvalósítása
8. Konzultáció az elméleti és gyakorlati órákon érintett témákkal kapcsolatban

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Az előadások pdf. anyag (mindenkinek átadva)

Dudits Dénes – Heszky László (2003): Növényi biotechnológia és géntechnológia, válogatott fejezetek, Agroiinform Kiadó, 1-311..

Heszky László (2017): Transzgénikus (GMO) növények, Agrofórum Kiadó, 1-350.

Balázs Ervin – Dudits Dénes (2017): Precíziós nemesítés, Agroiinform Kiadó, 1-191.

Néhány fontos angolnyelvű publikáció kópiája

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Dudits Dénes (2019): A bő termés biológiája, Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, 1-204.

Heszky L. – Fésűs L. – Hornok L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia, Agroiinform Kiadó, 107-221.

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

Megismerik a hallgatók a gabonafélék biotechnológiájának legfontosabb eredményeit. A gyakorlatokon az alap módszerek legtöbbjét manuálisan elvégzik. Képessé válnak arra, hogy önálló kutatást végezzenek, saját témához kutatást indítsanak. Később, mint kutatók, felhasználók a megismert növénybiotechnológiai módszerekkel dolgozhassanak.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Alkalmazott szántóföldi kísérlettan/ NOVTR249N	Kreditértéke: 6 kredit
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Tarnawa Ákos, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kende Zoltán, egyetemi docens, PhD	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: 26 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... esettanulmányok, gondolat-kísérlet/kísérletterv, projekt jellegű feladat, saját kísérlet beállítása, interpretáció	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): gyakorlati munka értékelése, projekt jelleggel	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): projekt bemutatása, prezentáció, diszkusszió	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincsenek	
Tantárgy-leírás: Az Alkalmazott szántóföldi kísérlettan című tantárgy a PhD-képzés keretében a mezőgazdasági és növénytudományi kutatások empirikus megalapozását szolgálja. A kurzus szervesen épít a kísérlettervezés elméleti diszciplínáira (biometria, statisztika, matematikai modellezés), és ezekkel párhuzamosan, integrált szemléletben tárgyalja a gyakorlati kísérletezés módszertanát. A tantárgy célja, hogy a hallgatók képesek legyenek komplex kísérletek önálló megtervezésére, kivitelezésére és kritikus értékelésére, különös tekintettel a szántóföldi környezet sajátosságaira. A tantárgy tematikája nem korlátozódik kizárólag szabadföldi kísérletekre, kiterjed a laboratóriumi, fitotronos, tenyészedenyes és egyéb kontrollált körülmények között végzett vizsgálatok tervezésére és lebonyolítására is. A kurzus hangsúlyt fektet arra, hogy bemutassa a különböző kísérleti környezetek közötti módszertani különbségeket és kapcsolódási pontokat, valamint azt, miként ültethetők át az elméleti kísérlettervezési alapelvek (randomizáció, replikáció, blokkolás, faktoros elrendezések) a gyakorlati megvalósítás szintjére. A tantárgy részletesen foglalkozik a kísérletek megvalósításának tervezésével, beleértve a parcellaelrendezés kialakítását, a kezelések technológiai kivitelezését, valamint a parcella-művelő gépek és eszközök alkalmazásából adódó sajátosságokat és korlátokat. Külön figyelmet kap a kísérleti hibaforrások azonosítása és minimalizálása, mind a terepi munkák (vetés, kezelések kijuttatása, betakarítás), mind a mintavétel és mérés során. A kurzus a laboratóriumi mérések és analitikai eljárások módszertani kérdéseit is tárgyalja, különös tekintettel arra, hogy a mérési és adatfeldolgozási problémák gyakran	

a nem megfelelő kísérleti dizájnnal vezethetők vissza. A hallgatók megismerik az adatgyűjtés, -ellenőrzés és -feldolgozás kritikus pontjait, valamint azokat a tipikus buktatókat, amelyek torzított következtetésekhez vezethetnek.

A tantárgy interdiszciplináris megközelítést alkalmaz, összekapcsolva a kísérlettervezés elméletét a növénytermesztési technológiákkal, a műszaki megoldásokkal és az adatelemzéssel. A kurzus végére a hallgatók képesek lesznek komplex kísérleti rendszerek koncepciójának felépítésére, a megvalósítás kritikus értékelésére, valamint a kapott eredmények módszertani szempontból megalapozott értelmezésére és interpretálására.

A kurzus témakörei/félévi tematikája:

- A tudományos munka szerveződése
- A kísérletek és a kísérletes munka osztályozása
- Kísérleti alapfogalmak
- A szántóföldi kísérletek sajátosságai
- Szántóföldi kísérletek tervezése
- Szántóföldi kísérletek kivitelezése (fizikailag)
- Mérések tervezése és kivitelezése a szántóföldi kísérletek során

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Berzsenyi Zoltán: Növénytermesztési kísérletek tervezése és értékelése, AGROINFORM Kiadó, Budapest, 2016.; ISBN 978-963-502-954-9
Tomcsányi Pál: Általános kutatómódszertan, Szent István Egyetem, Gödöllő, 2000.; ISBN: 963-86097-0-2
Salmon, S. C. – Hanson, A. A.: A mezőgazdasági kutatás elméleti és gyakorlati problémáiról, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1970.

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

I'só István – Berzsenyi-Janovits László: A szántóföldi kísérletek technikája, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1961.
Sváb János: Útmutató – szántóföldi kísérletek elrendezésére és értékelésére varianciaanalízissel, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1959.

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

Tudás

- ismeri a tudományos kísérletek szabatos felépítését
- tisztában van a különböző kísérlet típusok sajátosságaival
- ismeri a tudományos kísérletek korlátait

Képesség

- képes szabatos tudományos kísérletet tervezni
- képes a tudományos kísérlet beállítására
- képes a tudományos kísérlet fenntartására
- képes a tudományos kísérlet eredményeit rögzíteni

Attitűd

- érdeklődik az új tudományos megállapítások iránt
- analitikus gondolkodású
- érdeklődik az új technológiai megoldások iránt

Autonómia és felelősség

- önállóan megtervezi a kísérleteket
- fölismeri az új tudományos eredményeket
- disztingválni tud a tudományosan értelmezhető eredmények és a melléktermék közt
- metodológiai fejlesztésekre képes

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Herbológia NVVED074N	Kreditértéke: 8
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Dorner Zita, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: <u>ea</u> ./szem./ <u>gyak</u> ./konz. és összóraszám az adott félévben: 28 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... Az ismeretek átadása az elméleti és gyakorlati ismeretek ötvöztetésével, aktív hallgatói bevonással valósul meg.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): szóbeli vizsga, prezentáció	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): első félév (ősz)	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja a hallgatók gyomdiagnosztikai kompetenciáinak fejlesztése. A tantárgy keretében a hallgatók megismerik a hazai és nemzetközi jelentőségű gyomnövényfajokat, elsajátítják a gyomnövények életforma-rendszerének és regenerálódásbiológiájának alapjait. Részletes ismereteket szereznek a szántóföldi kultúrák, ültetvények, valamint ruderaliák jellemző gyomfajairól. Megismerik a legfontosabb inváziós növényeket, továbbá azok terjedésének okait és módjait.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája:	
• A világ és hazánk legfontosabb gyomnövényei, az országos gyomfelvételezések módszertana és eredményei • Gyomnövények életforma rendszere és regenerálódásbiológiája • Művelt területek (kalászosok, kapás kultúrák, ültetvények) gyomfajai • Ruderaliák, szegélyek, útszélek gyomfajai • Élősködő növények (<i>Cuscuta</i>, <i>Orobanch</i>e fajok) • Egyszikű gyomfajok összehasonlítása morfológiai bélyegek alapján • Csíranövényismeret • Gyomdiagnosztika (csoportmunka, gyomismereti terepgyakorlat) • Invázióbiológia, inváziós gyomfajok	

A 2-5 legfontosabb kötelező irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.) 2011. Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

A 2-5 legfontosabb ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Novák R., Dancza I., Szentey L., Karamán J. 2011. Az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. VM, Budapest

Mihály B- Botta Dukát T (szerk)2004. Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények

Csiszár Á (szerk) 2012. Inváziós növényfajok Magyarországon. NYME Kiadó, Sopron

Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470168943>

EPPO Global Database <https://gd.eppo.int/>

Weed Research, Weed Science, Biological Invasions

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

A tantárgy fejleszti a hallgatók gyomnövény felismerési és gyomdiagnosztikai kompetenciáit, valamint hozzájárul a gyomnövények biológiai és ökológiai sajátosságainak, illetve az inváziós folyamatok megértéséhez. Emellett erősíti a hallgatók kommunikációs és együttműködési készségeit is a csoportos gyomdiagnosztikai feladatok során végzett közös munka révén.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Magbiológia /	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Lepossa Anita, egyetemi docens, PhD	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./ <u>konz.</u> és összóraszám az adott félévben: ...18..tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb.... előadás, konzultáció, publikációk kritikai elemzése, vetőmagvizsgáló labor látogatás	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): ötfokozatú értékelés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): <i>növényélettan VAGY növénytermesztés VAGY genetika</i>	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók átfogó ismereteket szerezzenek a növényi magvak típusairól, szerkezetükről és fejlődésükről, valamint a magbiológiai sajátosságok jelentőségéről a fontosabb termesztett növényfajok nemesítésében, vetőmag-előállításában és termesztésében. Elsajátítandó ismeretkörök: – a mag fejlődésének élettani és ökológiai alapjai, valamint molekuláris szabályozásának főbb elemei, – a vetőmagminőséget meghatározó tényezők és folyamatok, – a csírázás szabályozása és vizsgálata, – a magöregedést befolyásoló mechanizmusok. A kurzus végén a hallgatók képesek lesznek saját kutatási témájukhoz kapcsolódó magbiológiai kérdések megfogalmazására.	
<u>A kurzus témakörei/ tematikája:</u> – A mag jelentősége, magtípusok, vetőmag – A mag kialakulása egy-egy szántóföldi példanövényen keresztül ismertetve – A magvak összetétele, tartalék tápanyagok és egyéb vegyületek – Magnyugalom és csírázást befolyásoló tényezők – Életképesség, magvigor és öregedés vizsgálata – Vetőmagminőségi paraméterek, hagyományos és korszerű magvizsgáló módszerek	

– Hallgatói előadások: kutatáshoz köthető magvizsgálatok elve, módszertana
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hilhorst, H.W.M. and Nonogaki, H. (2013) Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy. 3rd Edition, Springer, New York, 392 p. DOI: 10.1007/978-1-4614-4693-4 Dadlani, M., & Yadava, D. K. (Eds.) (2023). Seed Science and Technology. Biology, Production, Quality. Springer Nature Singapore Pte Ltd., 430 p. ISBN 978-981-19-5887-8. DOI: 10.1007/978-981-19-5888-5
A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Acquaah, G. (2020). Principles of plant genetics and breeding. 3rd Ed., Wiley Blackwell. Hoboken, New York, 813 p. ISBN 9781119626329 Nguyen, T. Q., Dong, G. H., Nguyen, L. V., Le, T. D., Chuong, N. N., Li, W., Chu, H. D., Duong, C. N., & Tran, L-S. P. (2026). Integrated physiological, genetic, and environmental insights into pre-harvest sprouting in cereal for climate-resilient breeding. Seed Biology 5: e017, DOI: 10.48130/seedbio-0026-0014 Wang ZY, Yan KL, Qin YM, Zhang NC, Chen XC, et al. 2025. Effects of allelochemicals from plants on seed germination. Seed Biology 4: e023, DOI: 10.48130/seedbio-0025-0022 <u>Folyóiratok, szakmai honlapok:</u> Plant Reproduction https://link.springer.com/journal/497 Seed Biology https://www.maxapress.com/seedbio Seed Science and Technology (ISTA). https://www.seedtest.org/en/publications/seed-science-technology.html
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
<u>Tudás:</u> A hallgató ismeri a mag fejlődésének, nyugalmi állapotának, csírázásának és öregeedésének alapvető élettani folyamatait, valamint a vetőmagminőséget meghatározó tényezőket és azok vizsgálati módszereit. <u>Képesség:</u> Képes a magbiológiai és vetőmag-vizsgálati módszerek célirányos megválasztására, a vizsgálati eredmények értelmezésére, valamint a szakterület tudományos közleményeinek kritikai értékelésére. Képes saját kutatási témájához kapcsolódó magbiológiai kérdések és vizsgálati megközelítések megfogalmazására. <u>Attitűd:</u> Nyitott az új magbiológiai kutatási módszerek és eredmények megismerésére, és törekszik azok tudományosan megalapozott, kritikus értékelésére. <u>Autonómia és felelősség:</u> Önállóan képes szakirodalmi információk feldolgozására, magbiológiai vizsgálatok megtervezésére és az eredmények szakmailag megalapozott értékelésére; kutatómunkájában szem előtt tartja a tudományos megbízhatóság és reprodukálhatóság követelményeit.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: A talaj vízgazdálkodása és a környezet	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Makó András, kutatóprofesszor, DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
A tantárgy besorolása: kötelező / <u>választható</u>	
A tanóra típusa: <u>ea</u> ./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: 30 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.... : Power Point előadások	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): kollokvium	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): szóbeli vizsga eredményértékelés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): -	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tárgy oktatása keretében a résztvevők áttekintést kapnak a talajról, mint háromfázisú polidiszperz rendszerről. Részletesen megismerik a talaj szilárd, folyadék és gázfázisának jellemzőit azok kialakulását és szerepét a talaj anyagforgalmi folyamataiban, különböző funkcióiban (biomasszatermelés, pufferközeg, természetes szűrőrendszer stb.). Elsajátítják a fontosabb jellemzők helyszíni és laboratóriumi meghatározásának, mérési adatok értékelésének és interpretációjának módszereit, azok felhasználási lehetőségeit a talaj vízháztartásának és anyagforgalmának szabályozására. Különös hangsúlyt kapnak a tárgy oktatása keretében a talaj szilárd fázisának és vízháztartásának környezetvédelmi összefüggései, azok kapcsolata a különböző talajdegradációs folyamatokkal/víz és szél okozta erózió, szikesedés, savanyodás, szerkezet leromlás/, a talaj tápanyagforgalmával, a talajszennyeződéssel, valamint a felszíni és felszín alatti vízkészletekkel (mennyiség, minőség).	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: - A talajok felépítése. A talajok ásványi alkotói. A talajalkotó fontosabb szilikát ásványok. Az agyagásványok rendszerezése, tulajdonságaik. - Elemi talajrészek. A mechanikai összetétel fogalma és vizsgálata.	

- A talajok szerkezete. A talajszerkezet értelmezése és leírása. A talajszerkezet kialakulásának biológiai, kémiai és fizikai tényezői. - Talajszerkezet és porozitás. Talajpórusok. Talajszerkezet és vízvezető képesség. A talajszerkezet stabilitása. A talajszerkezet leromlása. - A talajok víztartalma. A víz és a talaj kölcsönhatásai. A talajok duzzadása és zsugorodása. A talajok duzzadásának és zsugorodásának hatása a talaj szerkezetére. A talajok repedezettsége. - A talajok vízvisszatartó képessége. A talajvíz potenciálja. A talajok kapillaritása. A talajok nedvességtartalmával összefüggő hiszterézis jelenség. - A talajok víztartalmának és nedvesség potenciáljának helyszíni és laboratóriumi mérési lehetőségei. - A talajban végbemenő vízmozgások alapvető törvényszerűségei (vízzel telített talajok). Darcy törvénye. Vízmozgás vízzel telített talajokban. A hidraulikus vezetőképességet befolyásoló tényezők. A talajok hidraulikus vezetőképességének helyszíni és laboratóriumi mérése. - A talajban végbemenő vízmozgások alapvető törvényszerűségei (vízre nézve telítetlen talajok). A kapilláris vízmozgások talajokban (vízmozgás-típusok). Víznyelő és vízáteresztő képesség. Kapilláris vezetőképesség. Mérési lehetőségek. - Pedotranszfer függvények. - A talajvíz. A talajok természetes és mesterséges drénezettség. A talajvíz nyomásviszonyainak és áramlási sebességének vizsgálati módszerei. - A talajok vízgazdálkodása - gazdálkodás a talajok víztartalmával. A talajok víztartó képessége. A talajok vízmérlege. - Az öntözés és vízrendezés talajfizikai alapjai. - A talajok konzisztencia viszonyai. A talajok szilárdsága. Talajtömörödés. - Talajdegradációs folyamatok - A talajerózió és az ellene való védekezés talajfizikai vonatkozásai. A talajerózió káros hatásai. Vízérozio és formái. Az eróziós veszteség becslése modellekkel. Szélerózió (defláció). Az erózió elleni védekezés alapelvei. - Kemikáliák mozgása a talajokban (vízben könnyen és kevésbé oldódó vegyületek). - Talajtani, talajfizikai adatbázisok és azok alkalmazási lehetőségei. - A talajtani szaktanácsadás talajfizikai alapjai.
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Stefanovits-Filep-Füleky: Talajtan. Mezőgazda Kiadó. 1999. Búzás István (ed): Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv 1-2. INDA 4231 Kiadó, 1993.
A 2-5 legfontosabb <u>ajánlott</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
Di Gléria J. - Klimes-Szmik A. - Dvoracek M.: Talajfizika és talajkolloidika. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1957. Ballenegger R. - Di Gléria J.: Talaj- és trágyavizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1962. Várallyay György (1985): Magyarország talajainak vízháztartási és anyagforgalmi típusai. Agrokémia és Talajtan. 34, 267–298. Várallyay György (2003): A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. Egyetemi jegyzet. FVM Vízgazd. Osztály, Budapest–Gödöllő. Várallyay György – Szűcs L. – Rajkai K. – Zilahy P. – Murányi A. (1980): Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere és 1:100 000 méretarányú térképe. Agrokémia és Talajtan. 29, 77–112.
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
A hallgató rendszerszintű ismereteket szerez a talaj felépítéséről, vízháztartásáról, vízmozgási folyamatairól, valamint ezek környezeti és talajvédelmi összefüggéseiről. Képessé válik a fontosabb talajfizikai jellemzők mérésére és értékelésére, a mérési és adatbázisokból származó adatok értelmezésére, továbbá szakmailag megalapozott javaslatok megfogalmazására a talaj vízgazdálkodásának javítása és a degradáció

mérséklése érdekében. Munkájában törekszik a pontosságra, az objektivitásra és a fenntartható szemlélet érvényesítésére, önállóan képes talajfizikai problémák felismerésére és elemzésére, valamint felelősséget vállal alkalmazott módszereiért és szakmai következtetéseieiért.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: Környezeti hatások vizsgálatának növényélettani megalapozása/PEDIGKKO25	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Szaszkóné Dr. Decsi Éva Kincső , egyetemi docens, PhD.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
A tantárgy besorolása: kötelező / <u>választható</u>	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: heti 2/0/0/0, vagy tömbösítve; összóraszám: 26 tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (<i>sajátos</i>) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projektmunka, egyéb....	
Előadás	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): írásbeli teszt	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): háromfokozatú	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): bármelyik félévben teljesíthető	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Növényélettan	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az abiotikus és biotikus stressztűréssel kapcsolatos ismereteink rohamosan bővülnek, és ezt a tudást fel kell használni az új növényfajták jövőbeli nemesítési programjaiban. A kurzus során átfogóan tárgyaljuk az abiotikus és biotikus stresszel és a stressztűréssel kapcsolatos növényélettani és genetikai összefüggéseket és a releváns elemző, értékelő módszereket.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: 1. Általános stresszélettani fogalmak, 2. Általános növényi adaptációs mechanizmusok 3. Abiotikus stresszhatások (részletesen) és az ellenük való védekezés növényi mechanizmusai 4. Biotikus stresszhatások (részletesen) és az ellenük való védekezés növényi mechanizmusai 5. A XXI. századi rezisztencianemesítés vívmányai és gyakorlatban történő alkalmazásuk lehetőségei	
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):	
1. Fehér Attila, Csiszár Jolán, Pécsváradi Attila, Ördögné Kolbert Zsuzsanna (2019): <i>A növények élete. Egyetemi jegyzet</i>. Szegedi Tudományegyetem, Szeged http://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/13209	

2. Kertészeti növények élettana, e-jegyzet, Monostori T, 2021 http://eta.bibl.u-szeged.hu/5056/
A 2-5 legfontosabb <i>ajánlott</i> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):
1. Növényélettan (Növekedés és fejlődésélettan), Szerk Erdei L, JATE Press, 2004 2. Taiz, L., Møller, I. M., Murphy, A., & Peer, W. A. (2024). <i>Fundamentals of Plant Physiology</i> . 2nd edition. Oxford University Press. ISBN: 978-0197614167
Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):
A tantárgy hozzájárul ahhoz, hogy a hallgatók korszerű ismereteket szerezzenek a növényi abiotikus és biotikus stresszválaszok élettani, genetikai és molekuláris alapjairól, valamint a stressztűrés és rezisztencianemesítés lehetőségeiről. Képessé válnak a stresszhatások és növényi válaszreakciók értelmezésére, a releváns kutatási eredmények kritikus elemzésére és gyakorlati alkalmazására. Fejlődik tudományos szemléletük, fenntarthatóság iránti elkötelezettségük, valamint önálló és felelősségteljes szakmai döntéshozatali képességük a növénytermesztés és növénynevelés területén.

Tantárgyleírás

Tantárgy megnevezése/Neptun kódja: A rezisztencianemesítés elmélete és gyakorlata/PEDIGKNK04	Kreditértéke: 6
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Vida Gyula, kutatóprofesszor, D.Sc.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Puskás Katalin, tud. munkatárs, PhD Dr. Cséplő Mónika, tud. munkatárs, PhD	
A tantárgy besorolása: kötelező / választható	
A tanóra típusa: ea./szem./gyak./konz. és összóraszám az adott félévben: 16.tanóra	
Az adott ismeret átadása milyen módszerek, (sajátos) eszközök, jellemzők alkalmazásával történik pl. esetismertetések, esettanulmány-feldolgozások, projekt munka, egyéb.... Bevezető előadás, a technikai háttér bemutatása, valamint a mesterséges fertőzés módszereinek megismerése.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): beadandó dolgozat	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazott értékelési mód(ok): a dolgozat elbírálása	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): III. és későbbi	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Klasszikus és részletes növény nemesítés	
Tantárgy-leírás: a tantárgy célja, az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy keretében foglalkozunk a növényi stresszrezisztencia típusokkal, azok genetikai hátterével. Áttekintjük az öröklődési típusok és az alkalmazható szelekciós módszerek kapcsolatát. Számba vesszük a lehetséges módszereket a meglévő növényi genotípusok rezisztenciájának fenotípusos és genotípusos értékelésére. Vizsgáljuk a különböző rezisztencia mechanizmusok jelentőségét a nemesítésben új genetikai források előállítása céljából. Áttekintjük a rezisztencianemesítésben alkalmazható legfontosabb szelekciós rendszereket, az interspecifikus hibridizáció jelentőségét új rezisztencia források előállítására. Kitérünk a génpiramidálásra és a molekuláris markerszelekcióra. Gyakorlatban bemutatjuk az Agrártudományi Kutatóközpontban a rezisztencianemesítésben használt módszereket és infrastruktúrát.	
A kurzus témakörei/félévi tematikája: - Kalászos gabonák legfontosabb betegségei és a rezisztencia genetikai hátterének megismerése - Üvegházi rezisztenciavizsgálatok - Szántóföldi rezisztenciavizsgálatok - Előnemesítés új rezisztenciagének beépítésére	
A 2-5 legfontosabb <u>kötelező</u> irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):	

Szunics L. – Szunics Lu. 2010: Rezisztencia vizsgálatok búzanemesítési tenyészkertekben. ISBN 978-963-88802-0-8

Mesterházy Á. 2000: A rezisztencianemesítés genetikai alapjai és molekuláris vonatkozásai. Egyetemi jegyzet, SZIE, Szegedi Egyetem

Horváth J. 1995: A szántóföldi növények betegségei. ISBN 963 9121 95 9

A 2-5 legfontosabb *ajánlott* irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN):

Stubbs, R.W., J.M. Prescott, E.E. Saari and H.J. Dubin. 2010: Cereal Disease Methodology Manual. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT), Mexico. online

Dodds, P.N, Rathjen, J.P: 2010: Plant immunity: towards an integrated view of plant–pathogen interactions. Nature Reviews Genetics, 11: 539–548.

Melyek azok a szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek, készségek, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség):

- a növénynemesítés gyakorlatának megismerése
- betekintés a kutatási infrastruktúra felépítésébe
- az elméleti és gyakorlati tudásanyag szintetizálása