

**PANNON EGYETEM
GEORGIKON KAR**



**MEZŐGAZDASÁGI BIOTECHNOLÓGUS MESTERSZAK
TANTERVE**

**SZAKVEZETŐ:
Dr. Taller János
egyetemi tanár**

Elfogadva: a Szenátus 126/2008-2009 (XI.27.) határozatával

Dr. Taller János
szakvezető

Dr. Polgár J. Péter
dékán

2017.

1. A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA

Szenátusi határozat száma: 126/2008-2009 (XI.27.)

MAB határozat száma: 2008/9/IX/

OH regisztráció száma

2. KÉPZÉSI TERÜLET, SZAKMACSOPORT:

agrár

3. A KÉPZÉS CÉLJA:

A képzés célja mezőgazdasági biotechnológusok képzése, akik felkészültek a biotechnológiai kutatások elvégzésére, ismereteik továbbfejlesztésére, a legújabb biotechnológiai módszerek növénytermesztési, kertészeti és állattenyésztési alkalmazására és a gyakorlati bevezetés irányítására. Elméleti tudásuk alapján, vezetési-szervezési és kommunikációs ismereteik birtokában képesek tervező-fejlesztő, kutatói, illetve vezetői munkakörök betöltésére. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

THE MAIN OBJECTIVES OF THE BENG/MENG PROGRAM

The program focuses on training of agricultural biotechnologists who are able to perform biotechnology research, to develop their knowledge and skills, to apply the up-to-date biotechnological methods of plant production, horticulture and animal production and to manage the practical use of these. Based on their theoretical knowledge, and management as well as communication skills they are suitable for jobs in development, research as well as management. They are prepared to continue studies at doctoral courses.

4. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN:

4

NUMBER OF SEMESTERS:**5. A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA:**

120

NUMBER OF CREDITS:

OLDALSZÁM: 1/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT:1.0

6. A KÉPZÉS HELYE:	Keszthely
LOCATION OF THE TRAINING:	Keszthely

7. A KÉPZÉS FORMÁJA:	nappali
FORM OF THE TRAINING:	Full-time

8. VÉGZETTSÉGI SZINT:	mesterfokozat
QUALIFICATION LEVEL:	Master

9. SZAKKÉPZETTSÉG:	Okleveles mezőgazdasági biotechnológus
QUALIFICATION:	Agricultural biotechnologist

10. A KÉPZÉS SZERKEZETE:	
<p>A képzés szerkezetét a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott szerkezetben mutatjuk be.</p> <p>1. Alapozó ismeretek: 22 kredit Szerves kémia, Biokémia, Genetika és genomika, Növényélettan (anyagcsere,- élettan, sejtnövekedés és fejlődésélettan)</p> <p>2. Szakmai törzsanyag: 33 kredit Elválasztástechnika, Molekuláris genetikai módszerek, A géntechnológia és genomszerkesztés alapjai, Sejtgenetika és a szaporodás biotechnológiája, Mikrobiológia, Bioinformatika, Bioetika és kockázatelemzés, A biotechnológia törvényi szabályozása és társadalmi hatásai, A GMO politika és pszichológiai dimenziója</p> <p>3. Differenciált szakmai ismeretek: 34 kredit Kórélettan, Molekuláris növénykórtan, Abiotikus stresszrezisztencia molekuláris alapjai, A növényi kórokozókkal szembeni rezisztencia molekuláris genetikai háttere, Developments in plant-biotechnology, <i>In vitro</i> növénybiotechnológiai módszerek, Molekuláris növénynevelés, Transzgenikus és genomszerkesztett növények előállítása és alkalmazása</p> <p>4. Szabadon választható ismeretek: 6 kredit</p>	

	OLDALSZÁM: 2/ 12
	KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.
KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár	VÁLTOZAT: 1.0

5. Diplomamunka	20 kredit
6. Gyakorlatok	5 kredit
Összesen:	120 kredit

A tantárgyak oktatásának formáit (előadás, szeminárium, laboratóriumi gyakorlat), féléves tagozódásait, kreditértékét, tárgyfelelősét, felvételének elő-követelményeit a tantárgyi tematikák tartalmazzák, ennek változása tantervváltoztatásnak minősül.

A tantervet csak a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

A tantárgyi tematikák tartalmazzák a tananyag tartalmát, vizsgakövetelményeit is. Ennek változtatása a Szakterületi Bizottság jóváhagyásával engedélyezett.

Az adott tantárgy oktatásában résztvevő személyek meghatározása tanszéki hatáskör.

Szabadon választható tárgyként a Karon meghirdetett bármely tantárgy felvehető. Más karon, intézményben teljesített krediteket a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban megadottak szerint kell igazolni.

Az egyes tantárgyak félévenkénti felosztását és elő-követelményeit is figyelembevevő modelltantervét a 14. fejezet tartalmazza.

Tárgynév	kredit	Tárgyfelelős oktató	Tárgyfelelős egység
Szerves kémia	4	Dr. Földényi Rita	Növényvédelmi Intézet
Biokémia	4	Dr. Csitári Gábor	Növényvédelmi Intézet
Genetika és genomika	8	Dr. Taller János	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
Növényélettan (anyagcsere,- élettan, sejtnövekedés és fejlődésélettan)	6	Dr. Allaga József	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
Elválasztástechnika	2	Dr. Wágner László	Állattudományi Tanszék
Molekuláris genetikai módszerek	6	Dr. Kolics Balázs	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
A géntechnológia és genomszerkesztés alapjai	6	Dr. Taller János	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
Sejtgenetika és a szaporodás biotechnológiája	4	Dr. Allaga József	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
Mikrobiológia	3	Dr. Csitári Gábor	Növényvédelmi Intézet
Bioinformatika	6	Dr. Virág Eszter	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
Bioetika és kockázatelemzés	2	Dr. Alföldi Zoltán	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
A biotechnológia törvényi szabályozása és társadalmi hatásai	2	Dr. Bánhegyi Gabriella	Gazdasági és Társadalomtudományi Tanszék
A GMO politika és pszichológiai dimenziója	2	Dr. Tóth Gergely	Vállalatökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék
Kórélettan	4	Dr. Gáborjányi Richard	Növényvédelmi Intézet
Molekuláris növénykórtan	4	Dr. Gáborjányi Richard	Növényvédelmi Intézet
Abiotikus stresszrezisztencia molekuláris alapjai	2	Dr. Decsi Kincső	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék

OLDALSZÁM: 3/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT: 1.0

A növényi kórokozókkal szembeni rezisztencia molekuláris genetikai háttere	2	Dr. Takács András	Növényvédelmi Intézet
Developments in plant-biotechnology	2	Dr. Taller János	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék
<i>In vitro</i> növénybiotechnológiai módszerek	6	Dr. Polgár Zsolt	AK Burgonyakutatási Központ
Molekuláris növénynemesítés	6	Dr. Cernák István	AK Burgonyakutatási Központ
Transzgenikus és genomszerkesztett növények előállítása és alkalmazása	8	Dr. Taller János	Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék

PROGRAM STRUCTURE:

The content of the program is presented according to the structure defined in the training and output requirements.

1. Basic science courses: 22 credits

Organic chemistry, Biochemistry, Genetics and genomics, Plant Physiology (Metabolism and physiology of plant development)

2. Principal professional subjects: 33 credits

Chromatography, Molecular genetic methods, Basics of genetchnology and genome editing, Cell genetics and biotechnology of sexual reproduction, Microbiology, Bioinformatics, Bioethics and Risk Analysis, Regulation of biotechnology, GMO Policies and their psychological dimension

3. Special professional subjects: 34 credits

Physiological plant pathology, Molecular plant pathology, Molecular bases of abiotic stress resistance, Basic molecular concepts of resistance biology to pathogens, Developments in plant-biotechnology, *In vitro* plant biotechnological methods, Molecular plant breeding, Production and application of transgenic and genome edited plants

4. Optional subjects 6 credits

5. Thesis work 20 credits

6. Practical training 5 credits

Total: 120 credits

The table presented below contains separated modules and responsible teachers for courses.

Education program includes types of courses (lecture, seminars, laboratories practices), sum of contact hours within a semester, credit value, course prerequisites, responsible staff. Any change in these is considered to be a modification of curriculum.

Modification of curriculum may be done only with the consent of Faculty Council.

Thematics of courses include the content of educational material and examination requirements as well. Changes in the thematic can be introduced with the approval of Professional Committee.

Assignment of lecturers is the competence of the department (or educational unit).

Any subject can be selected from advertised optional subjects at Faculty. Achieved credits at another faculty, institution should be certified according to studying and exam regulations.

The recommended distribution of courses between semesters/ academic years as well as course

	OLDALSZÁM:4/ 12
	KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.
KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár	VÁLTOZAT:1.0

prerequisites are shown in the model-curriculum (pls. see no.14)

Course title	Credits	Responsible Lecturer	Responsible Department
Organic chemistry	4	Dr. Földényi Rita	Plant Protection Institute
Biochemistry	4	Dr. Csitári Gábor	Plant Protection Institute
Genetics and genomics	8	Dr. Taller János	Department of Plant Science and Biotechnology
Plant Physiology (Metabolism and physiology of plant development)	6	Dr. Allaga József	Department of Plant Science and Biotechnology
Chromatography	2	Dr. Wágner László	Department of Animal Sciences
Molecular genetic methods	6	Dr. Kolics Balázs	Department of Plant Science and Biotechnology
Basics of genetchnology and genome editing	6	Dr. Taller János	Department of Plant Science and Biotechnology
Cell genetics and biotechnology of sexual reproduction	4	Dr. Allaga József	Department of Plant Science and Biotechnology
Microbiology	3	Dr. Csitári Gábor	Plant Protection Institute
Bioinformatics	6	Dr. Virág Eszter	Department of Plant Science and Biotechnology
Bioethics and Risk Analysis	2	Dr. Alföldi Zoltán	Department of Plant Science and Biotechnology
Regulation of biotechnology	2	Dr. Bánhegyi Gabriella	Department of Economic and Social Sciences
GMO Policies and their psychological dimension	2	Dr. Tóth Gergely	Department of Corporate Economics and Rural Development
Physiological plant pathology	4	Dr. Gáborjányi Richard	Plant Protection Institute
Molecular plant pathology	4	Dr. Gáborjányi Richard	Plant Protection Institute
Molecular bases of abiotic stress resistance	2	Dr. Deesi Kincső	Department of Plant Science and Biotechnology
Basic molecular concepts of resistance biology to pathogens	2	Dr. Takács András	Plant Protection Institute
Developments in plant-biotechnology	2	Dr. Taller János	Department of Plant Science and Biotechnology
In vitro plant biotechnological methods	6	Dr. Polgár Zsolt	Potato Research Centre
Molecular plant breeding	6	Dr. Cernák István	Potato Research Centre
Production and application of transgenic and genome edited plants	8	Dr. Taller János	Department of Plant Science and Biotechnology

OLDALSZÁM: 5/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT: 1.0

11. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK:**REQUIREMENTS OF THE EXAMINATIONS:****11.1. Szigorlatok, követelmények**

A szakon szigorlat NINCS.

Elbocsátásra kerül az a hallgató, aki a harmadik aktív félév végéig nem teljesíti:

- az első felvett félév kötelező tárgyait;
- legalább 40 kreditpontot kötelező és kötelezően választható tárgyakkól.

Cumulative qualifying exams, requirements

There is no qualifying cumulative exam from more than one subject on the course.

The student must be dismissed if he or she did not meet any of the following requirements:

- The compulsory subjects of the 1st semester must be completed by the end of the 3rd active semester.
- At least 40 credits must be acquired from compulsory subjects by the end of the 3rd active semester.

There is not any limitation for the comprehensive examinations.

11.2. Szakirányok:

Növényi biotechnológia.

Specializations

Plant-biotechnology.

11.3. Szakmai gyakorlat:

A szakmai gyakorlat az oklevél megszerzésének feltétele. Időtartama 4 hét. A szakmai gyakorlat mezőgazdasági biotechnológiai kutatás-fejlesztést megvalósító helyen folyó K+F programba való bekapcsolódással kerül teljesítésre.

A gyakorlat szervezéséért és a szakmai felügyeletért a Növénytudományi és Biotechnológia Tanszék a felelős.

A gyakorlatról szakmai beszámolót kell készíteni, ami az elfogadás feltétele.

Practical Training

A four weeks long practical training is prerequisite of the diploma. The practical training

OLDALSZÁM: 6/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT: 1.0

should be implemented at places dealing with agricultural biotechnology research and development. Students should participate there in an R&D program.

Organisation and professional supervision of the training is responsibility of the Department of Plant Science and Biotechnology.

A report of the training must be submitted.

11.4. A diplomadolgozat követelményei:

A diplomadolgozat kiírásának és készítésének szabályait a „A diplomadolgozat követelményei a mesterszakon” szabályzat tartalmazza. A diplomadolgozat elkészítése összesen 20 kreditet ér, a védés értékelésével zárul.

A diplomadolgozati témaválasztás a hallgató 1. félévében kötelező, a munka előrehaladását kredittel ismerik el.

Requirements of the thesis:

The rules for the announcement and elaboration of the thesis work are given in separate regulation. The thesis work is closed with the assessment and its credit value is 20 credits.

The selection of the thesis topic is in the 1st semester of the student compulsory. The progress in the work is honoured by credits.

11.5. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

- legalább 100 kreditpont megszerzése a diplomadolgozat kreditjein kívül,
- a tantervben előírt kötelező tárgyak teljesítése,
- 4 hét szakmai gyakorlat teljesítése.

Requirements for the pre-degree certificate

Requirements for the pre-degree certificate:

- completing at least 100 credits (not included the credits of the thesis work);
- completing all compulsory courses;
- completing a four week practical training.

11.6. A záróvizsgára bocsátás feltétele:

A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele a végbizonyítvány megléte és a diplomadolgozat megadott határidőre való beadása és elfogadása.

Requirements for the taking the final examination:

Requirements for taking the final examination:

	OLDALSZÁM: 7/ 12
	KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.
KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár	VÁLTOZAT: 1.0

- pre-degree certificate,
- completed and accepted thesis work onto a granted deadline.

11.7. A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése

A záróvizsga követelménye:

- A diplomadolgozat megvédése,
- A szak anyagára épülő komplex szakmai vizsga.

A záróvizsga eredményének kiszámítása:

$$ZE = \frac{ZV + DD}{2}$$

- ahol ZE a záróvizsga összesített eredménye
 ZV a záróvizsgán teljesített komplex szóbeli vizsga eredménye
 DD a diplomadolgozatra kapott érdemjegy

Az oklevél minősítésének kiszámítása:

$$OM = \frac{TÁ + ZE}{2}$$

- ahol OM az oklevél minősítése
 TÁ az összesített tanulmányi átlag (kreditpontokkal súlyozva)

Kiváló	(5)	ha	OM= 5,00
Jeles	(5)	ha	4,51 ≤ OM < 5,00
Jó	(4)	ha	3,51 ≤ OM ≤ 4,50
Közepes	(3)	ha	2,51 ≤ OM ≤ 3,50
Elégséges	(2)	ha	2,00 ≤ OM ≤ 2,50

A diplomadolgozat érdemjegyét a záróvizsga-bizottság állapítja meg a bírálók által javasolt érdemjegyek és a szóbeli védés alapján.

A komplex vizsga vagy a diplomadolgozat elégtelen minősítése esetén a záróvizsga sikertelennek tekintendő, azt az intézményi szabályzatban rögzítetteknek megfelelően meg kell ismételni.

Requirements of final exam, Diploma graduation

Degree certificate criteria

Completion of the final exam

Fulfilling the language criterion.

Method of calculating the degree classification:

$$FR = \frac{FE + DM}{2}$$

- where FR aggregated results of the final exam
 FE complex oral exam result of the final exam

OLDALSZÁM: 8/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT: 1.0

DM thesis final mark

$$DC = \frac{GPA + FR}{2}$$

where DC degree classification
GPA aggregated GPA

The thesis mark is determined by the final exam panel based on the marks recommended by the internal and external markers and the defence during the final exam. If the final exam or the thesis is assessed as a fail the final exam has to be regarded as unsuccessful and will have to be repeated in accordance with the university regulations.

The degree classifications are the following:

Excellent with distinction	(5)	if	DC = 5,00
Excellent	(5)	if 4,51	≤ DC < 5,00
Good	(4)	if 3,51	≤ DC ≤ 4,50
Average	(3)	if 2,51	≤ DC ≤ 3,50
Satisfactory	(2)	if 2,00	≤ DC ≤ 2,50

12. OKLEVÉL KIADÁSÁNAK KÖVETELMÉNYE:

Az oklevél kiadásának feltétele a sikeres záróvizsga és bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert, középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.

REQUIREMENT OF ISSUING DIPLOMA:

Requirement of issuing diploma is the successful final examination and certificate of state acknowledged language examination middle B2 level from any living foreign languages, which has scientific literature for the given specialization or equivalent maturity diploma (certificate) is requested for obtaining Master degree diploma.

13. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

a mesterképzési szakon végzettek alkalmasak:

- a mezőgazdasági biotechnológia gyakorlatában használt eszközök és módszerek alkalmazására,
- biotechnológiai kutatás-fejlesztési projekteknél való önálló részvételre és csapatmunkára,
- a biotechnológiára vonatkozó jogszabályi előírásokhoz illeszkedő tervezésre, irányításra valamint szaktanácsadásra,
- a növénytermesztés, kertészet, növényvédelem, molekuláris monitoring, biofarming, és rokon területek biotechnológiai képzettséget igénylő munkaköreinek betöltésére,
- *in vitro* génmegőrzési feladatok ellátására,
- a biotechnológia területén tevékenykedő mezőgazdasági, kertészeti, erdőgazdasági hazai és nemzetközi vállalkozásoknál, nem kormányzati szerveknél szakirányú képzettséget igénylő vezetői feladatok ellátására.

OLDALSZÁM: 9/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT: 1.0

PROFESSIONAL COMPETENCE TO BE ATTAINED:

Graduates are competent in performing the following duties:

To professionally apply devices and methods used in agricultural biotechnology

To participate in implementation of biotechnology research and development programs individually or in team

To plan, manage and consult regarding the biotechnology regulations

To fill in positions requiring biotechnology qualifications in fields of plant production, horticulture, plant protection, molecular monitoring, biopharming and related fields

In vitro gene preservation responsibilities

To perform managerial tasks at national and international companies and non-governmental organizations with biotechnology activity in fields of agriculture, horticulture and forestry

14. MODELL TANTERV / MODEL CURRICULUM

NAPPALI TAGOZAT (FULL-TIME PROGRAMME)

1. félév

Tárgykód Course code	Tantárgy neve Course title	Heti óraszám Contact hours (hour/week)	Kredit Credits	Számonkérés Requirement	Előtanulmány Prerequisite
	Szerves kémia Organic chemistry	2+2	4	K	-
	Biokémia Biochemistry	2+2	4	K	-
	Genetika és genomika Genetics and genomics	2+6	8	K	-
	Növényélettan (anyagcsere,- élettan, sejtnövekedés és fejlődésélettan) Plant Physiology (Metabolism and physiology of plant development)	2+4	6	K	-
	Elválasztástechnika Chromatography	0+1	2	K	-
	Mikrobiológia Microbiology	1+2	3	K	-
	Szabadon választható tantárgyak Optional		2		-
	Elvárható félévi kredit Expected credits		29		

2. félév

Tárgykód Course code	Tantárgy neve Course title	Heti óraszám Contact hours (hour/week)	Kredit Credits	Számonkérés Requirement	Előtanulmány Prerequisite
	Molekuláris genetikai módszerek Molecular genetic methods	0+6	6	F	-
	A géntechnológia és genomszerkesztés alapjai Basics of genetechnology and genome editing	0+6	6	F	-
	Sejtgenetika és a szaporodás biotechnológiája Cell genetics and biotechnology of sexual reproduction	0+4	4	F	-
	Kórélettan Physiological plant pathology	2+2	4	K	-
	Molekuláris növénykórtan Molecular plant pathology	2+2	4	K	-
	Diplomamunkakészítés I. Thesis work I.	0+6	6	F	-
	Szabadon választható tantárgyak Optional		2		-
	Elvárható félévi kredit Expected credits		32		

OLDALSZÁM: 11/ 12

KIADÁS DÁTUMA: 2017.04.27.

KIADÁSÉRT FELEL: Dr. Taller János egyetemi tanár

VÁLTOZAT:1.0

3. félév

Tárgykód Course code	Tantárgy neve Course title	Heti óraszám Contact hours (hour/week)	Kredit Credits	Számonkérés Requirement	Előtanulmány Prerequisite
	Molekuláris genetikai módszerek Molecular genetic methods	0+6	6	F	-
	A géntechnológia és genomszerkesztés alapjai Basics of genetechnology and genome editing	0+6	6	F	-
	Sejtgenetika és a szaporodás biotechnológiája Cell genetics and biotechnology of sexual reproduction	0+4	4	F	-
	Kórélettan Physiological plant pathology	2+2	4	K	-
	Molekuláris növénykórtan Molecular plant pathology	2+2	4	K	-
	Diplomamunkakészítés I. Thesis work I.	0+6	6	F	-
	Szabadon választható tantárgyak Optional		2		-
	Elvárható félévi kredit Expected credits		32		

4. félév

Tárgykód Course code	Tantárgy neve Course title	Heti óraszám Contact hours (hour/week)	Kredit Credits	Számonkérés Requirement	Előtanulmány Prerequisite
	GMO Polices and their psychological dimension GMO Polices and their psychological dimension	2+0	2	K	-
	Molekuláris növénynevelés Molecular plant breeding	0+6	6	F	-
	Transzgénikus és genomszerkesztett növények előállítás és alkalmazása Production and application of transgenic and genome edited plants	0+8	8	F	-
	Diplomamunkakészítés III. Thesis work III.	0+8	8	F	-
	Üzemi gyakorlat Working practice		5	F	-
	Elvárható félévi kredit Expected credits		27		