

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра землеробства, геодезії та землеустрою

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

"28" 06 2023 р.

Гарант освітньої програми

Олена ЮЛЕВИЧ

"27" 06 2023 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи біотехнології рослин»

Галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність 162 Біотехнології та біоінженерія
Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»
Освітній ступінь «Бакалавр»
Семестр 5-й
Форма здобуття освіти (денна)
Викладачі

Тетяна МАНУШКІНА, канд. с.-г. наук,
доцент, доцент кафедри землеробства,
геодезії та землеустрою,
manushkinatn@mnau.edu.ua

Розглянуто на засіданні кафедри землеробства, геодезії та землеустрою.

Протокол № 11 від «19» червня 2023 року.

Завідувач кафедри

Валентина ГАМАЮНОВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій.

Протокол № 10 від «22» червня 2022 року.

Голова науково-методичної комісії

Тетяна МАНУШКІНА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету ГВПШТСБ.

Протокол № 11 від «27» червня 2023 року.

Голова вченої ради

Михайло ГИЛЬ

Миколаїв
2023

1

Основи біотехнології рослин. Тетяна МАНУШКІНА

Цокаєво Олена

Гиль

1.Призначення навчальної дисципліни	Навчальна дисципліна „Основи біотехнології рослин” передбачає надання фундаментальних теоретико-методичних знань та практичних навичок з процесів та закономірностей біотехнології рослин, орієнтована на професійну підготовку сучасних фахівців у сфері біотехнології.
2.Мета навчальної дисципліни	<p><i>Мета дисципліни:</i> засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних основ і формування практичних навичок з біотехнології рослин, що необхідно для формування висококваліфікованих сучасних фахівців-біотехнологів.</p> <p><i>Завдання дисципліни</i> – розкрити теоретичні і практичні питання методів біотехнології рослин: культури калусних тканин та суспензійної культури, клітинної селекції, клонального мікророзмноження, культури протопластів та соматичної гібридизації, трансгенезу рослин та ДНК-технологій.</p> <p><i>Предмет дисципліни:</i> морфогенетичні реакції клітин, тканин і органів рослин в умовах <i>in vitro</i>.</p>

3. Компетентності

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);

K14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів;

K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

Додаткові компетентності:

K25. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва.

<p>4. Програмні результати навчання</p>	<p>ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;</p> <p>ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;</p> <p>ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу;</p> <p>ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;</p> <p>ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо);</p> <p>ПР24. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва: регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива.</p>	
<p>5.Опис навчальної дисципліни</p>	<p>Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекції - практичні заняття -лабораторні заняття - самостійна робота 	<p><i>120 год. / 4,00 кредити</i></p> <p><i>30 год. / 1,0 кредит</i></p> <p><i>30 год. / 1,0 кредит</i></p> <p><i>30 год. / 1,0 кредит</i></p> <p><i>30 год. / 1,0 кредит</i></p>

Календарний план*				
№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин		
		ЛК	ЛЗ ПЗ	СР
Змістовий модуль 1. Біотехнологія рослин як наука				
1.	Предмет, завдання і методологія біотехнології рослин	2	2/2	5
2.	Культура клітин як біологічна система	2	4/4	5
3.	Класифікація клітинних технологій рослин	2	4/2	-
Змістовий модуль 2. Клітинні технології рослин				
4.	Культура калусної тканини	2	6/2	-
5.	Морфогенез та регенерація рослин у культурі <i>in vitro</i>	2	-/2	-
6.	Експериментальна гаплоїдія	2	-	5
7.	Індукований мутагенез і клітинна селекція	2	-	5
8.	Культивування зародків <i>in vitro</i> . Запліднення <i>in vitro</i>	2	2/-	-
9.	Клональне мікророзмноження рослин	2	4/2	-
10.	Одержання безвірусного садивного матеріалу	2	-	-
11.	Кріозбереження живого рослинного матеріалу	2	-/4	-
12.	Одержання біологічно активних речовин	2	2/2	-
Змістовий модуль 3. Молекулярна біотехнологія: принципи та застосування				
13.	Культура ізольованих протопластів і соматична гібридизація	2	2/2	-
14.	Генетична інженерія рослин	2	2/6	5
15.	Проблеми біобезпеки та екологічної безпеки	2	2/2	5
Всього		30	30	30
*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу				

<p>6. Порядок та критерії оцінювання</p>	<p>Успішність здобувача вищої освіти оцінюється шляхом проведення поточного, модульного та підсумкового контролю. В університеті прийнято 100-бальну оцінювальну шкалу. За кожним з елементів модуля здобувач вищої освіти отримує оцінку в балах. За всі контрольні заходи протягом семестру з дисципліни, вихідною формою контролю з якої передбачено екзамен, здобувача вищої освіти може отримати до 60 балів.</p> <p>Здобувач вищої освіти має право скласти підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії для якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру, і балів, отриманих під час складання екзамену. При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені до 40 балів. Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.</p> <p>Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.</p>
---	--

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Вид контролю знань студентів	Модулі (в балах)			Всього балів
	1	2	3	
Виконання та захист лабораторних робіт	2	3	1	6
Опитування, індивідуальне завдання	5-3	5-3	5-3	15-9
Виконання завдань самостійної роботи	5-3	5-3	5-3	15-9
Колоквіум	5-3	5-3	5-3	15-9
Тестування	3-1	3-1	3-1	9-3
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	10-5

Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	5-3
Всього за семестр	20-12	21-13	19-11	60-36
Крім того екзамен				40-24
Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - екзамен				
Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS		Оцінка за національною шкалою	
90-100	A		5 (відмінно)	
82-89	B		4 (добре)	
75-81	C		4 (добре)	
64-74	D		3 (задовільно)	
60-63	E		3 (задовільно)	
35-59	FX		не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)	
0-34	F		не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)	
7. Політика курсу	<p>Основні принципи проведення занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді; - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, 			

	<p>отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання;</p> <p>- протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.</p>
<p>8. Інформаційні джерела</p>	<p style="text-align: center;">Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бирта Г., Бургу Ю. Генно-модифіковані організми. За і проти. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 128 с. 2. Кляченко О. Л., Мельничук М. Д., Коломієць Ю. В. Біоінженерія. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 458 с. 3. Манушкіна Т. М. Основи біотехнології рослин: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» напрям 6.051401 – «Біотехнологія». Миколаїв, 2017. 40 с. 4. Мацкевич В. В., Роговський С. В., Власенко М. Ю., Черняк В. М. Основи біотехнології рослин : навч. посіб. Біла Церква : БНАУ, 2010. 135 с. 5. Мацкевич В. В., Подгаєцький А. А., Філіпова Л. М. Мікроклональне розмноження окремих видів рослин (протоколи технологій) : науково-практичний посібник. Біла Церква: БНАУ, 2019. 84 с. 6. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. . Біотехнологія рослин : підруч. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с. 7. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л. Біотехнологія в агросфері : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ, 2014. 247 с. 8. Розмноження та оздоровлення насіннєвого матеріалу картоплі : навчальний посібник / Подгаєцький А. А. та ін. Суми : ПБКФ Видавництво «МакДен», 2019. 164 с. 9. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин : навч. посіб. Дніпропетровськ : Адверта, 2016. 136 с. 10. Словник термінів із селекції, біотехнології та насінництва польових культур / Б. В. Дзюбецький

та ін. Київ : Аграрна наука, 2021. 160 с.

11. Трохимчук І., Плюта Н., Логвиненко І. Біотехнологія з основами екології : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2019. 304 с.

12. Шапран Ю. П. Біотехнологія, генна інженерія : навч.- метод. посіб. Переяслав-Хмельницький : Домбровська Я., 2019. 132 с.

13. Glick B.R., Pasternak J.J., Patten Ch.L. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. ASM Press, 2010. 1000 с.

14. An Introduction to Molecular Biotechnology: Fundamentals, Methods and Applications 2nd Edition. Michael Wink (Editor). Wiley-Blackwell. 2013. 636 с.

Допоміжна література

1. Пузік В. К. , Попов В. М., Сергєєв В. В. Атлас з біотехнології рослин : навч. посіб. Харків : Харк. нац. аграр. унів. ім. В. В. Докучаєва, 2009. 28 с.

2. Дубровна О. В., Чугункова Т. В., Бавол А. В., Лялько І. І. Біотехнологічні та цитогенетичні основи створення рослин, стійких до стресів. Київ : Логос, 2012. 428 с.

3. Дубровна О. В., Моргун Б. В., Бавол А. В. Біотехнології пшениці: клітинна селекція та генетична інженерія. Київ : Логос, 2014. 375 с.

4. Манушкіна Т. М. Біотехнології клонального мікророзмноження ефіроолійних рослин родини Lamiaceae Lindl. in vitro. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2017. Вип. 3 (95). С. 121-128.

5. Манушкіна Т. М., Задорожній Ю. В. Біотехнології клонального мікророзмноження ефіроолійних рослин // Хімія, біотехнологія, екологія та освіта : матеріали VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, (м. Полтава, 17-18 травня 2023 року). Полтава, 2023. С. 97-99.

6. Пат. 136225 Україна, МПК А01В 79/00 (2019.01). Спосіб клонального мікророзмноження лаванди вузьколистої в культурі in vitro / Т. М. Манушкіна ; Миколаївський національний аграрний університет. № u2019 01855 ; заявл. 25.02.2019 ; опубл. 12.08.2019, Бюл. № 15.

7. Kang M. Quantitative Genetics, Genomics and Plant Breeding. Cab Intl. 2020. 416 с.

8. Srivastava D. K., Thakur A.K., Kumar P. *Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends*. Springer. 2022. 741 c.

9. Harvey L., Berk A., Kaiser C. *Molecular Cell Biology*, Ninth Edition. Macmillan Learning. 2021. 3700 c.

10. Yadav A.N., Singh J., Singh C., Yadav N.. *Current Trends in Microbial Biotechnology for Sustainable Agriculture*. Springer. 2020. 572 c.

11. Chandran S., George K.W. *DNA Cloning and Assembly: Methods and Protocols*. Springer US; Humana. 2020. 334 c.

12. Manushkina, T., Kachanova, T., Samoilenko, M., & Petrova, O. (2022). Clonal micropropagation in vitro of essential oil plants of the family Lamiaceae Lindl.. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 26(4), 51-61. [https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26\(4\)-5](https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26(4)-5).

13. Manushkina T.M., Kovalenko O.A., Khomut V.P., Kolomiets N.P. Clonal micropropagation of paulownia in vitro. *Аграрні інновації*. 2023. № 17. 173-177.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.gmoobzor.com>.

2. <http://www.fao.org/documents/card/ru/c/5902f329-69d5-4f0b-9872-651d2766abfa/> – Стандарти генних банків для генетичних ресурсів рослин для виробництва продовольства і ведення сільського господарства.

Законодавчо-нормативні акти

1. Про біологічну безпеку: Рішення Ради національної безпеки і оборони України, введено в дію Указом Президента N 220/2009 (220/2009) від 06.04.2009 Режим доступу :

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0003525-09#Text>

2. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів : закон України від 31.05.2007 № 1103-V. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1103-16#Text>

3. Про охорону навколишнього природного

	<p>середовища : закон України від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. URL : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12.</p>
<p>9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами</p>	<p>Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.</p> <p>Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1357 – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи); 2. Платформа онлайн-занять Jitsi у системі Moodle – читання онлайн-лекцій; 3. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо; 4. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/simple-search?query=%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%83%D1%88%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B0); 5. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо; 6. Спілкування через електронну пошту (manushkinatn@mnau.edu.ua) та телефонний зв'язок; 7. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

	<p>8. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни; Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд із здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).</p>
<p>10. Доступ до матеріалів навчання</p>	<p>Робоча програма дисципліни, її силабус та навчально-методичний комплекс дисципліни (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1357) з необхідним його наповненням розташовано на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://www.mnau.edu.ua).</p>

Силабус навчальної дисципліни розроблено:

Доцент кафедри _____



(підпис)

Тетяна МАНУШКІНА