

ІНСТИТУТ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НААН
СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
Біотехнології в рослинництві

1. Основні характеристики	
Назва освітнього компонента	Біотехнології в рослинництві
Спеціальність	Агрономія
Освітньо-наукова програма	201 – Агрономія
Рівень вищої освіти	Третій освітній рівень (доктор філософії PhD)
Форма навчання (очна: денна, вечірня; заочна)	Очна: денна, вечірня; заочна
Кількість кредитів (ECTS)	Чотири кредити ECTS (120 годин)
Статус (обов'язкова / вибіркова)	Вибіркова
Мова вивчення дисципліни	Українська
2. Профайл викладача	
Викладач	Лавриненко Юрій Олександрович
Науковий ступінь, вчене звання	Доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН
Місце роботи	Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
E-mail	Lavrin52@ukr.net
Цифровий код ORCID	http://orcid.org/0000-0001-9442-8793
3. Характеристика освітнього компонента	
Мета та завдання курсу	Мета – ознайомлення аспірантів з біотехнологією представників рослинного світу, яка поділяється на клітинну інженерію рослин та молекулярно-генетичну інженерію рослин. Розглянуто питання мікроклонального розмноження рослин, отримання безвірусного садивного матеріалу в культурі меристем, виробництва вторинних метаболітів, запилення та запліднення <i>in vitro</i>, ембріокультури та кріоконсервації рослинного матеріалу; принципи отримання та клонування рекомбінантних ДНК, специфіка перенесення рекомбінантних ДНК в рослинні геноми, досягнення та перспективи генетичної інженерії рослин, питання законодавчого регулювання генетично-інженерної діяльності. Завданнями дисципліни є: є засвоєння здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності «Агрономія», спеціалізації «Селекція і насінництво» теоретичних та практичних основ науки задля підготовки висококваліфікованих наукових кадрів у галузі сільського господарства. Завдання курсу полягає у детальному ознайомленні та формуванні системних знань з основних методів біотехнології рослин, їх науковими складовими, розкритті теоретично-практичної цінності біотехнології в рослинництві, як науки. У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен: Знати – наукові основи дослідження тотипотентності клітин, тканин і органів сільськогосподарських рослин в культурі <i>in vitro</i>; методичні основи та закономірності культивування ізолюваних клітин, тканин та органів, основи клітинної селекції, парасексуальної гібридизації, шляхи отримання гаплоїдів в культурі <i>in vitro</i>, отримання вторинних метаболітів в культурі <i>in vitro</i>; технології мікроклонального розмноження рослин, отримання безвірусного садивного матеріалу в культурі меристем, запилення та запліднення <i>in vitro</i>, ембріокультури, кріоконсервації; загальні принципи організації генетичного матеріалу рослин та генетичної інженерії рослин; наукові принципи маркер-асоційованої селекції сільськогосподарських рослин; наукові цілі та принципи використання молекулярно-генетичних технологій в насінництві. Уміти – проводити науково-дослідні роботи в умовах <i>in vitro</i>; застосовувати регламенти клітинно-інженерних та молекулярногенетичних біотехнологій сільськогосподарських

	рослин у практичній науковій діяльності; обирати тип молекулярних маркерів для використання в маркер-асоційованій селекції сільськогосподарських рослин; аналізувати електрофореограми продуктів ампліфікації; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки алельного стану функціонального маркера і фенотипового прояву ознаки; правильно спланувати біотехнологічний експеримент та сформулювати робочу гіпотезу для пояснення отриманих результатів; в процесі комунікації з науковою спільнотою та суспільством доносити та пояснювати цілі, досягнення та перспективи наукових досліджень з клітинно-інженерних та молекулярно-генетичних біотехнологій.																					
Розподіл годин за видами занять	<table><tr><td>Форма навчання</td><td>очна (денна, вечірня)</td><td>заочна</td></tr><tr><td>Всього годин</td><td>120 годин</td><td>120 годин</td></tr><tr><td>з них:</td><td></td><td></td></tr><tr><td>лекцій</td><td>18 годин</td><td>12 годин</td></tr><tr><td>практичних занять</td><td>18 годин</td><td>6 годин</td></tr><tr><td>самостійна робота</td><td>84 годин</td><td>102 години</td></tr><tr><td colspan="3">Форма контролю – залік.</td></tr></table>	Форма навчання	очна (денна, вечірня)	заочна	Всього годин	120 годин	120 годин	з них:			лекцій	18 годин	12 годин	практичних занять	18 годин	6 годин	самостійна робота	84 годин	102 години	Форма контролю – залік.		
Форма навчання	очна (денна, вечірня)	заочна																				
Всього годин	120 годин	120 годин																				
з них:																						
лекцій	18 годин	12 годин																				
практичних занять	18 годин	6 годин																				
самостійна робота	84 годин	102 години																				
Форма контролю – залік.																						
Контрольні заходи	Модульні контрольні – 1. Підсумковий контроль - залік.																					
Перелік компетентностей і програмних результатів навчання	Загальні компетентності (ЗК): ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК3. Здатність розробляти проекти та управляти ними. ЗК4. Здатність розв'язувати комплексні проблеми агрономії на основі системного наукового та загального культурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності. Спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК1. Здатність продукувати і обґрунтовувати нові перспективні ідеї, гіпотези, стратегії виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук і суміжних галузей. СК2. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері агрономії, інформаційні технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності. СК3. Здатність здійснювати науково-педагогічну та освітню інноваційну діяльність у закладах вищої освіти з використанням сучасних технологій навчання. СК4. Здатність аналізувати, оцінювати і прогнозувати сучасний стан і тенденції розвитку агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур. СК5. Здатність ініціювати та реалізовувати інноваційні комплексні проекти в агрономії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації. СК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері агрономії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень. Програмні результати навчання (РН) РН1. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з філософії науки, агрономії та суміжних галузей, а також дослідницькі вміння для планування й проведення актуальних прикладних наукових досліджень. РН2. Висувати і перевіряти гіпотези; обґрунтовувати та інтерпретувати результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного або комп'ютерного моделювання.																					

	РН3. Планувати і виконувати теоретичні й експериментальні дослідження з агрономії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми. РН4. Створювати інформаційні бази та володіти сучасним інструментарієм для пошуку, оброблення та аналізу наукової інформації, зокрема, статистичними методами аналізу даних великого обсягу та/або складної структури. РН5. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми агрономії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях. РН6. Розробляти та реалізовувати наукові й інноваційні проєкти, які дають можливість вирішити наукові, технологічні, економічні й організаційні проблеми агрономії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням технічних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. РН7. Глибоко розуміти загальні принципи та методи аграрних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері агрономії та викладацькій практиці. РН8. Розробляти і викладати в закладах вищої освіти фахові дисципліни агрономічного спрямування з використанням сучасних технологій навчання
Зміст дисципліни (перелік тем), що вносяться на розгляд	Тема 1. Структура, вимоги і принципи роботи науково-дослідної лабораторії біотехнології сільськогосподарських рослин Тема 2. Клітинна інженерія рослин Тема 3. Загальні принципи структурної організації геномів рослин Тема 4. Генетична інженерія рослин Тема 5. Маркер-асоційована селекція у рослин Тема 6. Структура, вимоги і принципи роботи науководослідної лабораторії біотехнології сільськогосподарських рослин Тема 7. Клітинна інженерія рослин Тема 8. Загальні принципи структурної організації геномів рослин Тема 9. Маркер-асоційована селекція у рослин Тема 10. Стан та перспективи використання паспортизації та сертифікації генотипів сільськогосподарських рослин у світовій практиці
Основна рекомендована література	1. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологіє рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с. 2. Сатарова Т. Н., Черчель В. Ю., Черенков А. В. Кукуруза: біотехнологические и селекционные аспектыг аploидии: монографіє. Днепропетровск: Новає идеологіє, 2013. 552 с. 3. Сатарова Т. М. Молекулярно-генетичні та біохімічні методи контролю за сортовими єкостєми насіннє кукурудзи. Насінництво кукурудзи: навчальний посібник. Київ: Аграрна наука, 2019. С. 150–175. 4. Сатарова Т. Н. Семейство Asparagaceae. Сравнительнає эмбриологиє цветковых растений. Т. 5. Однодольные. Ленинград: Наука, 1990. С. 114–124. 5. От микроспоры к сорту / Т. Б. Батыгина и др. Москва: Наука, 2010. 174 с. 6. Божков А. И. Биотехнологіє. Фундаментальные и промышленные аспекты. Харьков: Федорко, 2008. 364 с. 7. Бутенко Р. Г. Биологиє клеток высших растений in vitro и биотехнологіє на их основе. Москва: ФБК-Пресс, 1999. 160 с. 8. Волкова Н. Е. Молекулярно-генетичні дослідженнє єдерного геному кукурудзи: монографіє. Одеса : Астропринт, 2015. – 120 с. 9. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів: Закон України від 04.10.2018 р. № 1103-V. Відомості Верховної Ради України. 2007. № 35. С. 484. 10. Игнатова С. А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: задачи, возможности, разработки систем

	in vitro: монографіє. Одеса: Астропринт, 2011. 224 с. 11. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологіє рослин. Київ: Поліграф консалтинг, 2003. 520 с. 12. Тимофеева О. А., Румєнцева Н. И. Культура клеток и тканей растений: учебное пособие. Казань, 2012. 92 с. 13. Bennetzen J.L., Hake S.C. Handbook of maize: genetics and genomics. Springer, 2009. 800 p.
Додаткова література	1. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин в культурі in vitro: методичні рекомендації. Івченко Т. В., Корніюк С. І., Віценє Т. І. та ін. Харків: Плеєда, 2013. 48 с. 2. Методичні рекомендації до практичних занять аспірантів з дисципліни «Клітинно-інженерні та молекулярно-генетичні біотехнології сільськогосподарських рослин» / Укл.: Т.М. Сатарова, Денисяк К.В. Дніпро : ДУ ІЗК НААН, 2019. 16 с. 3. Методичні вказівки до самостійної роботи аспірантів з дисципліни «Клітинно-інженерні та молекулярно-генетичні біотехнології сільськогосподарських рослин» / Укл.: Т.М. Сатарова, Денисяк К.В. Дніпро : ДУ ІЗК НААН, 2019. 15 с. 4. Карпов О. В. Біоінженеріє. Конспекти лекцій. Київ: НУХТ, 2005. 110 с. 5. Introduction to genetic analysis. 8th edition. Griffiths A. J. F., Wessler S. R., Lewontin R. C. et al. NewYork: W. H. Freeman and Company, 2005. 782 p. 6. Gene duplication and exon shuffling by helitron like transposons generate intraspecies diversity in maize. Morgante M., Brunner S., Rea G. et al. Nat. Genet. 2005. Vol. 37, No 9. P. 997–1002. Інформаційні ресурси 1. Наукова бібліотека ДНУ ім. Олесе Гончара, 49025, м. Дніпр, проспект Гагаріна, 72 2. Бібліотека медичної літератури, 49025, м. Дніпро, вул. В.Вернадського, 3. Обласна наукова бібліотека, 49025, м. Дніпро, вул. Ю.Савченко, 4. Бібліотека ДДМА, 49025, м. Дніпро, вул. В.Вернадського, 5. Наукова бібліотека ім. В.І. Вернадського, м. Київ 6. http://genomics.phrma.org/lexicon/ 7. http://www.whfreeman.com/ige8e 8. http://www.biotechnology.com 9. http://www.ncbi.proteome 10. http://www.ncbi.blast 11. http://www.ncbi.pubmed 12. https://www.maizegdb.org
Основні публікації автора, що пов'язані з тематикою запланованих занять	1. Vozhehova Raisa, Marchenko Tetiana, Piliarska Olena, Lavrynenko Yurii, Halchenko Nataliya, Lykhovyd Pavlo. Grain corn product yield and gross value depending on the hybrids and application of biopreparations in the irrigated conditions. <i>Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development</i>. Vol. 21, Issue 4, 2021. P. 611-619. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.21_4/volume_21_4_2021.pdf [Web of Science]. 2. Vozhehova Raisa, Marchenko Tetiana, Lavrynenko Yurii, Piliarska Olena, Zabara Pavlo, Zaiets Serhii, Tyshchenko Andrii, Mishchenko Serhii, Kormosh Svitlana. Productivity of lines – parental components of maize hybrids depending on plant density and application of biopreparations under drip irrigation. <i>Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"</i>. 2022. Volume 22, Issue 1. P. 695-704. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_1/volume_22_1_2022.pdf [Web of Science]. 3. Vozhehova Raisa, Lavrynenko Yurii, Marchenko Tetiana, Piliarska Olena, Sharii Viktor, Tyshchenko Andrii, Drobit Olesia, Mishchenko Serhii, Grabovsky Mykola. Water consumption and efficiency of irrigation of maize hybrids of different FAO groups in the southern steppe of Ukraine. <i>Scientific Papers. Series A. Agronomy</i>. 2022. Vol. LXV, No. 1. P.603–613.

	https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2022/issue_1/vol2022_1.pdf [Web of Science]. 4. Mishchenko Serhii V., Laiko Iryna M., Tkachenko Serhiy M., Lavrynenko Yurii O., Marchenko Tetiana Y., Piliarska Olena O. The influence of exogenous growth regulators on the cannabinoid content and the main selection traits of hemp (<i>Cannabis Sativa</i> L. SSP. <i>Sativa</i>). <i>Journal of Agricultural Sciences (Belgrade)</i>. 2022. Vol. 67, №. 3. P. 237–251. https://doi.org/10.2298/JAS2203237M (Scopus). 6. Marchenko T., Vozhegova R., Lavrynenko Y., Zabara P. Biometric Indicators of lines – parents of maize hybrids of different FAO groups depending on biological treatment on irrigation. <i>Plant Breeding and Seed Production</i>. 2021. № 119. C.135–146. https://doi.org/10.30835/2413-7510.2021.237140. 7. Вожегова Р.А., Марченко Т.Ю., Забара П.П., Пілярська О.О. Особливості фотосинтетичної діяльності ліній–батьківських компонентів гібридів кукурудзи залежно від елементів технології в умовах зрошення. <i>Зрошуване землеробство</i>. 2021. Вип. 76. С.54–59. https://doi.org/10.32848/0135-2369.2021.76.11. 8. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Сучкова В.М., Марченко Т.Ю., Пілярська О.О. Вплив елементів технології на врожайність насіння ліній – батьківських компонентів гібридів кукурудзи в умовах краплинного зрошення. <i>Вісник аграрної науки</i>. 2022. Том 100, № 8. С.67–74. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202208-08. 9. Міщенко С.В., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О., Ткаченко С.М. Генетичний контроль ознаки однодомності <i>Cannabis Sativa</i> L. В процесі інбридингу. <i>Таврійський науковий вісник</i>. 2022. № 124. С.85–91. https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.12. 10. Міщенко С.В., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О., Ткаченко С.М. Рівень прояву та успадкування селекційних ознак у міжлінійних гібридів конопель насінневого та волокнистого напрямів використання. <i>Таврійський науковий вісник</i>. 2022. № 125. С.84–90. https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.12. 11. Боровик В.О., Вожегова Р.А., Марченко Т.Ю., Бояркина Л.В., Хоменко Т.М. Значення джерел цінних ознак для селекції бавовнику. <i>Plant Varieties Studying and protection</i>, 2022, Т. 18, № 1 С. 42–49. https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.1.2022.257586. 12. Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Пілярська О.О., Кобизева Л.Н., Міщенко С.В., Грабовський М.Б. Фотосинтетичні показники гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву і обробітку біопрепаратами за умов зрошення. <i>Аграрні інновації</i>. Херсон, 2022. № 12. С.41–47. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.7 13. Боровик В.О., Вожегова Р.А., Марченко Т.Ю., Бояркина Л.В., Хоменко Т.М. Значення джерел цінних ознак для селекції бавовнику. <i>Plant Varieties Studying and protection</i>, 2022, Т. 18, № 1 С. 42–49. https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.1.2022.257586. 14. Вожегова Р.А., Марченко Т.Ю., Боровик В.О., Клубук В.В., Бойценюк Х.І. Особливості тривалості періоду вегетації зразків генофонду бавовнику <i>Gossypium Hirsutum</i> L. В умовах південного степу України. <i>Аграрні інновації</i>. Херсон, 2022. № 12. С. 85–89. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.13.
Методи навчання	Традиційні класичні методи навчання: лекції, практичні заняття та самостійна робота, а також інтерактивні методи, які спрямовані активізують і стимулюють навчально-пізнавальну діяльність здобувача, формують його активну позицію: проблемний виклад, пошукові, дослідницькі, евристичні методи, презентації, кейсові методи, тренінги й ділові ігри, бесіди й дискусії, дистанційні консультації та ін.
Інструменти, обладнання і програмне забезпечення	Програмне комп'ютерне забезпечення: MS Word, MS Excel, MS Power Point, мікроскоп електронний, лабораторія <i>in vitro</i> .
Пререквізити та постреквізити	Пререквізити – курси дисциплін з загальної та неорганічної хімії, органічної хімії, аналітичної хімії, фізичної та колоїдної хімії, біохімії, генетики, ботаніки, біології клітини, загальної

	мікробіології, вірусології, рослинництва та селекції рослин для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти Постреквізити - професійної (фахової підготовки) РК10,11,12.			
Поточне оцінювання	Як приклад:			
	ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ			
		Денна	Заочна	
	Поточний контроль, в т. ч.:	50	50	
	оцінювання під час аудиторних занять	10	5	
	виконання контрольних (модульних) робіт	10	10	
	виконання і захист завдань самостійної роботи	25	25	
	науково-дослідницька робота	5	10	
	Підсумковий контроль (екзамен)	50	50	
	Разом	100	100	
Шкала пудсумкового оцінювання здобувачів третього освітнього рівня	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
			для екзамену (іспиту), диференційованого заліку	для заліку
	90 – 100	A	відмінно	зараховано
	82 – 89	B	добре	
	74 – 81	C		
	64 – 73	D		
	60 – 63	E	задовільно	не зараховано
	35 – 59	FX	незадовільно	
	1 – 34	F		
4. Кодекс поведінки під час вивчення освітнього компонента				
Політику навчальної дисципліни рекомендується вибудовувати з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Статуту, положень та інших нормативних документів Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН. (посилання на ці документи)	1. Дотримання академічної доброчесності під час вивчення дисципліни. 2. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модуля відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). 3. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі згідно індивідуального плану аспіранта. 4. Списування під час екзамена заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).			

Викладач (розробник)

Юрій ЛАВРИНЕНКО