



**Опис навчальної дисципліни**  
**ОСНОВИ ГЕНОМІКИ САДОВИХ РОСЛИН**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, рівень вищої освіти</b>		
Освітній ступінь	аспірант	
Спеціальність	203 Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство	
Освітня програма	Садівництво та виноградарство	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових частин	2	
Форма контролю	екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30 год.	20 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	20 год.
Лабораторні заняття	–	–
Самостійна робота	90 год.	110 год
Індивідуальні завдання	–	–
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	–

**1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

Мета дисципліни "Основи геноміки садових рослин" полягає в ознайомленні й оволодінні розділом молекулярної генетики, предметом дослідження якого є організація та функціонування геномів живих організмів.

Завданнями вивчення курсу "Основи геноміки садових рослин" є:

- ознайомлення з основними теоретичними і методичними положеннями молекулярної біології і генетики;
- ознайомлення з технікою секвенування;
- ознайомлення з будовою геномів плодів рослин.

Компетентності навчальної дисципліни:

*інтегральна компетентність (ІК):* Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати специфічні проблеми та актуальні наукові завдання у професійній та/або дослідницько-інноваційній діяльності в сфері садівництва, плодоовочівництва та виноградарства, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

*загальні компетентності (ЗК):*

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми садівництва, овочівництва та виноградарства на основі системного наукового та загального культурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

*фахові (спеціальні) компетентності (СК):*

СК01. Здатність планувати і виконувати оригінальні дослідження та їх презентувати, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в розсадництві, садівництві, овочівництві та виноградарстві і дотичних до них міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях.

СК02. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері садівництва, овочівництва та виноградарства, інформаційні технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.

СК05. Здатність ініціювати та реалізовувати інноваційні комплексні проекти в розсадництві, садівництві, овочівництві та виноградарстві та дотичних до них міждисциплінарних проектів, лідерство під час їх реалізації.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН01. Передові концептуальні та методологічні знання з садівництва, овочівництва та виноградарства. Дослідницькі навички для проведення наукових фундаментальних і прикладних досліджень, які створюють нові знання на рівні світових досягнень у садівництві, овочівництві та виноградарстві, які сприятимуть впровадженню інновацій.

РН04. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в розсадництві, садівництві, овочівництві та виноградарстві, а також дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН07. Глибоко розробляти і виконувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають змогу переосмислити існуючі та створити нові цілісні знання та/або професійні практики та розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми у розсадництві, садівництві, овочівництві та виноградарстві з дотриманням норм академічної доброчесності й врахуванням технічних, економічних, правових, екологічних та етичних аспектів.

## **2. Програма та структура навчальної дисципліни:**

Назви змістових частин і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Змістова частина 1. Основи молекулярної генетики, секвенування, геноми зерняткових і кісточкових культур														
Тема 1. Основи молекулярної біології і молекулярної генетики	1	10	2	2			6	13	2	2				9
Тема 2. Секвенування	2	10	2	2			6	12	2	2				8

Назви змістових частин і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 3. Геном яблуні ( <i>Malus domestica</i> Borkh.)	3	10	2	2			6	13	2	2			9
Тема 4. Геном груші ( <i>Pyrus communis</i> L., <i>Pyrus breithneideri</i> Rehder)	4	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 5. Геном абрикосу ( <i>Prunus tume</i> (Siebold) Siebold & Zucc.	5	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 6. Геном бросквини ( <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch) і мигдалю ( <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	6	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 7. Геном вишні ( <i>Prunus cerasus</i> L. і <i>Prunus pseudocerasus</i> Lindl.) та черешні ( <i>Prunus avium</i> L.)	7	10	2	2			6	11	1	1			9
<b>Разом</b>		<b>70</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	–	–	<b>42</b>	<b>82</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	–	–	<b>62</b>
Змістовна частина 2. Геноми горіхових, ягідних та субтропічних плодових культур													
Тема 8. Геном волоського горіха ( <i>Juglans regia</i> L.)	8	10	2	2			6	11	8	1	1		6
Тема 9. Геном фундука ( <i>Corylus avellana</i> L.)	9	10	2	2			6	11	8	1	1		6
Тема 10. Геном смородини ( <i>Ribes nigrum</i> L.), порічок ( <i>Ribes rubrum</i> L.) та агрусу ( <i>Ribes uva-crispa</i> L.)	9	10	2	2			6	11	10	2	2		6
Тема 11. Геном суниць ( <i>Fragaria vesca</i> L.)	10	10	2	2			6	11	10	2	2		6
Тема 12. Геном винограду ( <i>Vitis vinifera</i> L.)	11	10	2	2			6	11	8	1	1		6
Тема 13. Геном апельсина ( <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	12	10	2	2			6	11	8	1	1		6
Тема 14. Геном зизифа ( <i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	13	10	2	2			6	8	1	1			<b>6</b>
Тема 15. Геном лохини ( <i>Vaccinium corymbosum</i> L.)	15	10	2	2			6	8	1	1			<b>6</b>
<b>Разом</b>	–	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	–	–	<b>48</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	–	–	<b>48</b>

Назви змістових частин і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Усього годин</b>	–	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	–	–	<b>90</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	–	–	<b>110</b>

### 3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Порівняння геномів плодових рослин родини <i>Rosaceae</i>	4
2	Метод ПЛР: виділення ДНК	2
3	Метод ПЛР: ампліфікація ДНК	2
4	Метод ПЛР: детекція продуктів ампліфікації	2
5	Двовимірний електрофорез у поліакриламідному гелі	2
6	Визначення швидкості мутацій і замін	2
7	Оцінювання нуклеотидних замін	4
8	Побудова філогенетичних дерев методами відстаней	4
9	Побудова філогенетичних дерев методами максимальної парсимонії	4
10	Побудова філогенетичних дерев методами максимальної правдоподібності	4
	Разом	28

### 4. Теми самостійних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Зобразити філогенетичне дерево основних садових рослин, що культивують в Україні	2
2	Підготувати огляд щодо секвенування геномів основних овочевих культур	2

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт.

### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);

- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань).

### 7.Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- робіт.

### 8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{дис}$  (до 100балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{НР}$  (до 70 балів):  $R_{дис} = R_{НР} + R_{АТ}$ .

### 9. Навчально-методичне забезпечення

Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2008. 384 с.

Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. Київ : Поліграфконсалтинг, 2003. 517 с.

### 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Genome / NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/>
2. Celton J.-M., Chagné D., Tustin S. D. [et al.]. Update on comparative genome mapping between *Malus* and *Pyrus* // BMC Research Notes. 2009. Vol. 2. P. 182. URL: doi:10.1186/1756-0500-2-182
3. Jung S., Cestaro A., Troggio M. [et al.]. Whole genome comparisons of *Fragaria*, *Prunus* and *Malus* reveal different modes of evolution between Rosaceous subfamilies // BMC Genomics. 2012. Vol. 13. P. 129. URL: <http://www.biomedcentral.com/1471-2164/13/129>
4. Shulaev V., Sargent D.J., Crowhurst R.N. [et al.] The genome of woodland strawberry (*Fragaria vesca*) // Nature Genetics. 2011. Vol. 43, No. 2. P. 109–116. – doi:10.1038/ng.740.
5. The International Peach Genome Initiative [et al.]. The high-quality draft

genome of peach (*Prunus persica*) identifies unique patterns of genetic diversity, domestication and genome evolution // Nature Genetics. 2013. Vol. 45, No. 5. P. 487–494. URL: doi:10.1038/ng.2586.

6. Velasco R., Zharkikh A., Affourtit J. [et al.]. The genome of the domesticated apple (*Malus ×domestica* Borkh.) // Nature Genetics. 2010. Vol. 42, No. 10. P. 833–839. URL: doi:10.1038/ng.654.

7. Wu J., Wang Z., Shi Z. [et al.]. The genome of the pear (*Pyrus bretschneideri* Rehd.) // Genome Res. 2012. URL: doi: 10.1101/gr.144311.112

8. Xu Q. [et al.]. The draft genome of sweet orange (*Citrus sinensis*) // Nature Genetics. 2013. Vol. 45, No. 1. P. 59–66. URL: doi:10.1038/ng.2472.

9. Genetics, genomics and breeding of stone fruits / C. Kole, A.G. Abbott (eds.). Boca Raton ; London ; New York : CRC Press

10. Temperate fruit crop breeding: Germplasm to genomics / J.F. Hancock (ed.). New York [et al.] : Springer Science +Business Media, 2008.

11. Wild crop relatives: Genomic and breeding resources / C. Kole (ed.). Berlin ; Heidelberg : Springer, 2011.

12. Hu, Y. H., Woeste, K. E., Dang, M., Zhou, T., Feng, X. J., Zhao, G. F., Liu, Z. L., Ls, Z. G., Zhao, P. The complete chloroplast genome of common walnut (*Juglans regia*) // Mitochondrial DNA. Part B. 2016. Vol. 1. No. 1. P. 189–190.

13. Hu, Y. H., Woeste, K. E., Zhao, P. Completion of the chloroplast genomes of five Chinese *Juglans* and their contribution to chloroplast phylogeny // Front. Plant Sci. 2017. Vol. 7. No. 1955. P. 1–16.

14. Jaillon, O., Aury, J.-M., Noel, B. et al. The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla // Nature. 2007. No. 449 (7161). P. 463–467.

15. Ma, Q.-G., Huang, Y., Song, X.-B., Chang, Y.-Y., Dong, P. The complete chloroplast genome of *Juglans cathayensis* var. *formosana* (Hayata), an endemic in China // Mitochondrial DNA Part B. 2020. Vol. 5. No. 2. P. 1802–1802.

16. Song, X.-B., Ma, Q.-G., Zhou, Y., Chang, Y.-Y., Zhang, J.-P., Pei, D. The complete chloroplast genome of paradox (*Juglans major* × *J. regia*), an interspecific hybrid in China // Mitochondrial DNA. Part B. 2020. Vol. 5. No. 3. P. 2087–2088.

17. Trouern-Trend, A. J., Falk, T., Zaman, S., Caballero, M., Neale, D. B., Langley, C. H., Dandekar, A. M., Stevens, K. A., Wegrzyn, J. L. Comparative genomics of six *Juglans* species reveals disease-associated gene family contractions // Plant J. 2020. Vol. 102. P. 410–423.

18. Wu, J. J., Gu, Y. Q., Hu, Y. Q., You, F. M., Dandekar, A. M., Leslie, C. A., Aradhya, M., Dvorak, J., Lou, M.-C. Characterizing the walnut genome through analyses of BAC end sequences // Plant Mol. Biol. 2012. Vol. 78. P. 95–107.

19. Martínez-García, P. J., Crepeau, M. W., Puiu, D., Gonzalez-Ibeas, D., Whalen, J., Stevens, K. A., Paul, R., Butterfield, T. S., Britton, M. T., Reagan, R. L., Chakaborty, S., Walawage, S. L., Vasquez-Gross, H. A., Cardeno, C., Famula, R. a., Pratt, K., Kuruganti, S., Aradhya, M. K., Leslie, C. A., Dandekar, A. M., Salzberg, S. L., Wegrzyn, J. L., Langley, C. H., Neale, D. B. The walnut (*Juglans*

regia) genome sequence reveals diversity in genes coding for the biosynthesis of non-structural polyphenols // *Plant J.* 2016. Vol. 87. No. 5. P. 507–532.

20. Myles, S., Boyko, A. R., Owens, C. L., Brown, P. J., Grassi, F., Aradhya, M. K., Prins, B., Reynolds, A., Chia, J.-M., Ware, D., Bustamante, C. D., Buckler, E. S. Genetic structure and domestication history of the grape // *PNAS.* 2011. Vol. 108. No. 9. P. 3030–3035.

21. Chen, F., Chen, J., Wang, Z., Zhang, J., Li, X., Lin, M., Song, Y., Zhang, L. Genomics: cracking the mysteries of walnuts // *J. Genet.* 2019. Vol. 9. P. 33. <https://doi.org/10.1007/s12041-019-1084-3>