

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Біологічний факультет  
Кафедра генетики та біотехнології

Затверджено  
на засіданні кафедри генетики та біотехнології  
біологічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол №19 від 29 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

  
проф. Федоренко В.О

Силабус з навчальної дисципліни  
**«Загальна генетика»**  
що викладається в межах ОПП Біотехнології та біоінженерія  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів  
за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія

Львів 2024

|  |   |
|--|---|
| <b>Назва курсу</b>   | Загальна генетика   |
| <b>Адреса викладання курсу</b>                             | вул. Грушевського 4, 79005 Львів.   |
| <b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b> | Біологічний факультет, кафедра генетики і біотехнології.  |
| <b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>           | 16 – Хімічна та біоінженерія, 162 – Біотехнології та біоінженерія   |
| <b>Викладачі курсу</b>                                     | Доцент кафедри генетики і біотехнології, к.б.н Голуб Наталія Ярославівна.   |
| <b>Контактна інформація викладачів</b>                     | natalieholub@gmail.com; nataliia.holub@lnu.edu.ua   |
| <b>Консультації по курсу відбуваються</b>                  | Консультації в день проведення лекцій та лабораторних занять (за попередньою домовленістю)..  |
| <b>Сторінка курсу</b>                                      |   |
| <b>Інформація про курс</b>                                 | <p>Дисципліна «Загальна генетика» є нормативною дисципліною зі спеціальності 162 – Біотехнології та біоінженерія для освітньої програми бакалавра, яка викладається в III семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p> <p>Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вільне комбінування та зчеплене успадкування генів.</li> <li>2. Генетика популяцій.</li> </ol> <p>У першому модулі розглядаються закономірності моно- та полігібридних схрещувань, зчеплене зі статтю спадкування, взаємодія неалельних генів, зчеплене спадкування генів та способи побудови генетичних карт хромосом.</p> <p>У другому модулі характеризується генетична структура популяцій, фактори її динаміки.</p> |
| <b>Коротка анотація курсу</b>                              | Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам відповідні фахові знання, засновані на розумінні закономірностей і механізмів спадковості та мінливості ознак у живих організмів. Розглядаються сучасні методичні підходи з метою вирішення генетичних завдань. В курсі представлений теоретичний матеріал у вигляді лекцій, виконання лабораторних занять, передбачене розв'язання генетичних задач..  |
| <b>Мета та цілі курсу</b>                                  | Метою навчальної дисципліни “Загальна генетика” є ознайомити студентів із основними закономірностями спадковості і мінливості живих організмів; навчити студентів логіці розвитку генетичного пізнання – від ідентифікації і вивчення генів за їх фенотиповими проявами до встановлення природи генетичного матеріалу живих організмів; навчити студентів застосовувати на практиці генетичні знання та вміти оцінити вплив спадковості і мінливості на формування ознак організмів.  |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Література для вивчення дисципліни | <p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тоцький В.М. Генетика: Підручник / 3-тє вид., випр. та доп. – Одеса : Астропринт, 2008. – 712 с.</li> <li>2. Федоренко В.О., Черник Я.І., Максимів Д.В., Боднар Л.С. Задачі та вправи з генетики. – Львів: Оріяна-Нова, 2009. – 598 с.</li> <li>3. Brown T. Introduction to Genetics: a molecular approach. - Garland Science, Taylor &amp; Francis Group, LLC, 2012. – 554 p.</li> <li>4. Griffiths A.J.F., Doebley J., Peichel C., Wassarman D.A. Introduction to genetic analysis. – N.Y. : W. H. Freeman and Company, 2020. – 819 p.</li> <li>5. Hartl D. Essencial genetics and genomics. - Jones &amp; Bartlett Learning, 2020. – 664 p.</li> <li>6. Krebs J.E., Goldstein E.S., Kilpatrick S.T. Lewin's Genes XII - Burlington,: Jones &amp; Bartlett Learning, 2018 – 3194 p.</li> <li>7. Pierce B.A. Genetics: A conceptual approach. - New York: W.H. Freeman and Company, 2017. - 2785 p.</li> </ol> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Goldberg M., Fischer J., Hood L., Hartwell L. From genes to genomes. - McGraw Hill LLC, NY, 2021. – 878 p.</li> <li>2. Hartl D., Cochrane B. Genetics: analysis of genes and genomes. Jones &amp; Bartlett Learning, LLC, 2017. -2253 p.</li> <li>3. Lewis R. Human genetics. The basics // 2<sup>nd</sup> ed. - Taylor &amp; Francis Group, 2017. – 207 p.</li> <li>1. Passarge E. Color atlas of genetics // Fifth edition.- Thieme, 2018. – 474 p.</li> <li>2. Polisenio L. Pseudogenes. - Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2014, 2021, - 378 p. <a href="https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1503-4">https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1503-4</a></li> <li>1. Puiu M. Genetic disorders. Rijeka: InTech, 2013. - 352p. <a href="http://dx.doi.org/10.5772/46039">http://dx.doi.org/10.5772/46039</a>.</li> <li>2. Strachan T., Read A.P. Human molecular genetics. - Boca Raton : CRC Press, 2019. - 785 p.</li> <li>3. The Human mitochondrial genome from basic biology to disease /Ed. by Gasparre G., Porcelli A. – Elsevier Inc, 2020. – 578 p.</li> </ol> <p><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.qmul.ac.uk/library/library-skills/resource-guides-bysubject/biological-sciences/useful-websites/genetics---usefulwebsites/">https://www.qmul.ac.uk/library/library-skills/resource-guides-bysubject/biological-sciences/useful-websites/genetics---usefulwebsites/</a></li> <li>2. <a href="https://learn.genetics.utah.edu/">https://learn.genetics.utah.edu/</a></li> <li>3. <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a></li> <li>4. <a href="https://omim.org/home/">https://omim.org/home/</a></li> <li>5. <a href="https://omia.org/home/">https://omia.org/home/</a></li> <li>6. <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/browse#!/overview/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/browse#!/overview/</a></li> <li>7. <a href="https://genome.jgi.doe.gov/portal/">https://genome.jgi.doe.gov/portal/</a></li> <li>8. <a href="https://www.yourgenome.org/">https://www.yourgenome.org/</a></li> <li>9. <a href="https://www.genome.gov/GenomeEd/resources">https://www.genome.gov/GenomeEd/resources</a></li> </ol> |
| Тривалість курсу                   | Один семестр.   |
| Обсяг курсу                        | 120 годин, з яких 64 години аудиторних занять, з них 32 години лекцій, 32 години лабораторних занять та 56 годин самостійної роботи.  |



|  |  |
|--|--|
| <p><b>Очікувані результати навчання</b></p>  | <p>Курс «Загальна генетика», як складова підготовки бакалавра, має сприяти формуванню у студентів таких загальних і фахових компетентностей:</p> <p><b>ІК:</b> 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.</p> <p><b>ЗК01.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК02.</b> Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).</p> <p><b>ЗК05.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК06.</b> Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p><b>ФК02.</b> Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p><b>ФК04.</b> Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).</p> <p>та досягненню таких <b>програмних результатів</b> навчання, як:</p> <p><b>ПР10.</b> Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів..</p> |
| <p><b>Ключові слова</b></p>  | <p>Спадковість, мінливість, алель, геном, ген, хромосоми, популяції, рекомбінація,.</p>  |
| <p><b>Формат курсу</b></p>   | <p>Очний.</p>  |
| <p></p>  | <p>Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.</p>  |
| <p><b>Тем</b></p>  | <p>Наведено у табл.1</p>   |
| <p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>  | <p>Іспит в кінці семестру, усний.</p>  |
| <p><b>Пререквізити</b></p>   | <p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Біологія індивідуального розвитку», «Фізіологія людини і тварин», «Біохімія», «Мікробіологія», «Математичні методи в біології з основами інформатики», достатніх для сприйняття категоріального апарату.</p>  |
| <p><b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b></p> | <p>Презентації, лекції, розв'язок задач, складання і написання схем генетичних експериментів.</p>  |
| <p><b>Необхідне обладнання</b></p>   | <p>Персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми і операційні системи, проектор</p>   |
| <p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного</b></p>  | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p>  |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <p>виду навчальної діяльності)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні/самостійні тощо: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.<br/>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>  |
| <p>Питання до екзамену</p>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет генетики. Поняття про спадковість та мінливість. Місце генетики серед природничих наук. Пізнавальне і практичне значення генетики.</li> <li>2. Основні етапи розвитку генетики.</li> <li>3. Гібридологічний метод вивчення спадковості. Особливості гібридологічного методу Г. Менделя.</li> <li>4. Закономірності успадкування в моногібридному схрещуванні.</li> <li>5. Закон розщеплення (сегрегації). Цитологічний механізм моногенного успадкування.</li> <li>6. Поворотні та аналітичне схрещування.</li> <li>7. Алелі, їх взаємодія: повне і неповне домінування, кодомінування. Множинний алелізм.</li> <li>8. Менделівське успадкування у людини. Генеалогічний метод вивчення спадковості людини.</li> <li>9. Закономірності успадкування в дигібридному схрещуванні. Закон незалежного успадкування генів.</li> <li>10. Закономірності успадкування в полігібридному схрещуванні. Цитологічний механізм дигенного та полігенного успадкування.</li> <li>11. Аналітичне схрещування дигетерозигот і полігетерозигот.</li> <li>12. Умови прояву законів розщеплення і незалежного успадкування генів.</li> <li>13. Вплив умов довкілля на фенотиповий прояв генів. Пенетрантність і експресивність генів. Плейотропний вплив генів. Дія летальних і сублетальних генів.</li> <li>14. Комплементарна взаємодія генів. Біохімічний механізм комплементарності неалельних генів.</li> <li>15. Епістатична дія генів.</li> <li>16. Кумулятивна і некумулятивна полімерія.</li> <li>17. Типи визначення статі. Прогамне, сингамне та епігамне визначення статі.</li> <li>18. Системи хромосомного визначення статі.</li> <li>19. Генетичний механізм визначення статі у дрозоді.</li> <li>20. Механізм визначення статі у ссавців.</li> <li>21. Компенсація дози генів Х – хромосоми. Статевий хроматин.</li> <li>22. Зчеплене із статтю успадкування при гетерогаметності чоловічої або жіночої статі.</li> <li>23. Первинне і вторинне нерозходження статевих хромосом у дрозоді та його наслідки.</li> <li>24. Зчеплене зі статтю успадкування у людини.</li> <li>25. Хвороби людини, зумовлені мутаціями генів Х-хромосоми.</li> </ol> |



|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>26. Нерозходження статевих хромосом у людини та його наслідки.</p> <p>27. Групи зчеплення генів. Використання аналітичного схрещування для вивчення зчеплення генів.</p> <p>28. Кросинговер. Визначення частоти кросинговеру.</p> <p>29. Генетичні та цитологічні карти хромосом.</p> <p>30. Принципи побудови генетичних карт.</p> <p>31. Локалізація гена в групі зчеплення.</p> <p>32. Подвійні і множинні кросинговери. Інтерференція. Вплив множинних кросинговерів та інтерференції на визначення віддалі між генами.</p> <p>33. Цитологічні докази кросинговеру. Вивчення кросинговеру і картування генів при тетрадномому аналізі.</p> <p>34. Мітотичний кросинговер.</p> <p>35. Предмет і значення генетики популяцій. Популяція – елементарна одиниця еволюційного процесу.</p> <p>36. Методи вивчення генетичного поліморфізму популяцій.</p> <p>37. Частоти генів і генотипів у популяції.</p> <p>38. Закон Харді-Вайнберга та його застосування.</p> <p>39. Фактори динаміки генетичної структури популяцій.</p> |
| <b>Опитування</b> |  |

Таблиця 1

Схема курсу «Загальна генетика»

| Тиждень | Тема занять (перелік питань)   | Форма діяльності та обсяг годин                                     | Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби) | Термін виконання |
|---------|--|---|--|------------------|
| 1,2     | Предмет генетики, завдання та досягнення.                                      | Лекції – 2 год, лаборат. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год |  | 1 тиждень        |
| 2, 3    | Закономірності моногенного успадкування.                                       | Лекції – 6 год, лаборат. заняття – 6 год, самостійна робота – 8 год |  | 3 тижні          |
| 4, 5    | Закономірності полігібридних схрещувань. Закон незалежного успадкування генів. | Лекції – 4 год, лаборат. заняття – 4 год, самостійна робота – 8 год |  | 2 тижні          |
| 6 - 8   | Взаємодія неалельних генів.  | Лекції – 6 год, лабор. заняття – 6 год, самостійна робота – 8 год   |  | 3 тижні          |
| 9 -11   | Генетика статі. Зчеплене зі статтю успадкування.                               | Лекції – 4 год, лаборат. заняття – 4 год, самостійна робота – 8 год |  | 2 тижні          |
| 12-14   | Зчеплене успадкування генів. Картування хромосом.                              | Лекції – 6 год, лабор. заняття – 6 год, самостійна робота – 8 год   |  | 3 тижні          |
| 15      | Генетична структура  | Лекції – 2 год, лаборат. заняття – 2 год,                           |  | 1 тиждень        |

|    |   |  |           |
|----|---|--|-----------|
|    | популяцій.                                      | самостійна робота –6 год   |           |
| 16 | Фактори динаміки генетичної структури популяцій | Лекції – 2 год,<br>лаборат. заняття –2 год.,<br>самостійна робота –6 год | 1 тиждень |

Автор



Наталія Голуб

"Погоджено"



Голова методичної ради  
біологічного факультету

Віталій Гончаренко

" 29 " серпня 2024 р.



Гарант ОПП

Віктор ФЕДОРЕНКО

" 29 " серпня 2024 р.